

УДК 378.147  
DOI 10.17513/snt.39620

## **ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН К ВНЕДРЕНИЮ РЕВЕРСИВНО-ВАРИАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭЛЕКТРОНИКЕ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Фиалко А.И.**

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: alla.fialko@mail.ru*

Нехватка рабочих кадров среднего звена в области электротехники и электроники обуславливает необходимость модернизации образовательного процесса в системе среднего профессионального образования (СПО), а вместе с тем и подготовки педагогов, способных осуществить это преобразование. Учет требований работодателей, включенных в стандарты ВорлдСкиллс Россия по компетенции 18 «Электромонтаж», позволяют установить необходимый уровень профессиональной подготовки специалистов. Профессиональная подготовка будущих бакалавров направления 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «Педагогическое образование, Физика» в качестве преподавателей технических дисциплин должна вестись с учетом требований современного образовательного процесса в системе СПО. Педагогические реверсивно-вариативные технологии на основе становления субъектности обучающегося могут помочь сформировать необходимые профессиональные компетенции у выпускников СПО. Будущим педагогам необходимо быть готовыми к применению их в образовательном процессе учреждений данного уровня. Цель исследования – теоретико-эмпирическое обоснование формирования готовности будущих преподавателей технических дисциплин к внедрению реверсивно-вариативных технологий обучения электротехнике и электронике в системе СПО. Установлено, что применение реверсивно-вариативных технологий обучения позволяет повысить уровень вовлеченности студентов в образовательный процесс и профессиональной подготовки студентов в области электротехники и электроники в целом. Разработанный электронный контент, представленный заранее, использование активных и интерактивных методов обучения, включая игровые приемы, дают возможность неоднократно возвращаться к освоенному материалу и отрабатывать навыки его применения. Готовность будущих бакалавров к внедрению реверсивно-вариативных технологий в систему СПО включает личностный компонент (мотивация к работе в системе СПО по новым стандартам), теоретико-методологический (владение теорией и методологией смешанного обучения), деятельностный (способность организации и применения смешанного обучения в СПО) и контрольно-оценочный (способность к рефлексии, саморазвитию и самосовершенствованию). Подготовка будущего бакалавра осуществляется при непосредственном участии в проектировании и практическом применении смешанного обучения в системе высшего образования – СПО.

**Ключевые слова:** готовность к профессиональной деятельности, бакалавры педагогического образования, высшее образование, среднее профессиональное образование, реверсивно-вариативные педагогические технологии, стандарты ВорлдСкиллс Россия

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № ППН-21.1/7.*

## **FORMATION OF READINESS OF FUTURE TEACHERS OF TECHNICAL DISCIPLINES FOR THE INTRODUCTION OF REVERSE-VARIABLE TECHNOLOGIES OF TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION**

**Fialko A.I.**

*Kuban State University, Krasnodar, e-mail: alla.fialko@mail.ru*

The shortage of middle-level workers in the field of electrical engineering and electronics necessitates the modernization of the educational process in the system of secondary vocational education (SVE), and at the same time, the training of teachers capable of carrying out this transformation. Taking into account the requirements of employers included in the WorldSkills Russia standards for competence 18 "Electrical installation", allows you to establish the necessary level of professional training of specialists. Professional training of future bachelors in the direction of 44.03.05 Pedagogical education, profile Technological education, Physics, as teachers of technical disciplines should be conducted taking into account the requirements of the modern educational process in the SVE system. Pedagogical reverse-variable technologies based on the formation of the subjectivity of the student can help to form the necessary professional competencies for graduates of secondary vocational education. Future teachers need to be ready to use them in the educational process of institutions of this level. The purpose of the study: theoretical and empirical substantiation of the formation of readiness of future teachers of technical disciplines for the introduction of reverse-variable technologies of teaching electrical engineering and electronics in the SVE system. It is established that the use of reverse-variable learning technologies allows to increase the level of student involvement in the educational process and professional training of students in the field of electrical engineering and electronics in general. Developed electronic content submitted in advance; the use of active and interactive teaching methods, including game techniques, make it possible to repeatedly return to the mastered material and practice the skills of its application. The readiness of future bachelors to introduce reverse-variable technologies into the SVE system includes a personal component (motivation to work in the SPE system according to new standards), theoretical and methodological (knowledge of the theory and methodology of mixed learning), activity (ability to organize and apply mixed learning in SVE) and control and evaluation (ability to reflect, self-development and self-improvement). The preparation of the future bachelor is carried out with direct participation in the design and practical application of blended learning in the system: higher education – SVE.

**Keywords:** readiness for professional activity, bachelor of pedagogical education, higher education, secondary vocational education, reverse-variable pedagogical technologies, WorldSkills Russia standards

*The study was carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation within the framework of the scientific project No. PPN-21.1/7.*

В условиях бурного развития современных технологий электроэнергетическая отрасль столкнулась с дефицитом рабочих кадров [1]. С одной стороны, причиной является низкая оплата труда и вследствие этого высокая текучесть кадров, но, с другой стороны, недостаточная компетентность специалистов не удовлетворяет требования работодателей [2]. В соответствии с запросами современной инновационной цифровой экономики предпринимаются меры для повышения качества профессиональной подготовки специалистов в области электротехники, электроники, энергетики в целом. Принятые стандарты ВорлдСкиллс Россия (ВСР) (в частности, по компетенции 18 «Электромонтаж») направлены на повышение уровня подготовленности выпускников средних профессиональных учреждений соответствующих специальностей. Введенный демонстрационный экзамен служит средством определения сформированности профессиональных компетенций выпускников в соответствии с требованиями производства [3], однако часто вызывает затруднения при подготовке как у студентов, так и у педагогов [2].

Быстро развивающийся технологический прогресс заставляет специалиста постоянно обновлять свои профессиональные компетенции, т.е. уметь определять собственные дефициты и находить способы их преодоления, обладать способностями к самооценке и самосовершенствованию. Вследствие чего одной из основных задач профессиональной подготовки специалиста является формирование его самостоятельности, активности, ответственности за собственные успехи [4]. Инновационные процессы в экономике определяют необходимость формирования способности к саморегулированию и постоянному обновлению своих знаний [5].

Цифровая трансформация всех сфер жизнедеятельности человека предоставила новые возможности и для модернизации образовательного процесса. Электронные ресурсы позволяют интенсифицировать передачу знаний и формировать профессиональные компетенции более эффективно. Педагогические технологии смешанного обучения (вариативно-реверсивные технологии, реверсивное обучение, перевернутый класс и др. в различных источниках) на современном этапе заслуживают все большего внимания в исследованиях ведущих педагогов. Так, В.И. Блинов, И.С. Сергеев [6] установили, что в настоящее время наиболее распространенными и эффективно применяемыми являются модели смешанного обучения «перевернутый класс»,

«очная сессия», «объяснительный класс», «смешанный урок», «смешанный проект», предполагающие сочетание онлайн (online) и очного обучения.

Большое разнообразие форм цифровых образовательных ресурсов позволяет обеспечить вариативность обучения в соответствии с интересами и возможностями обучающегося, поэтому цифровая среда является необходимой составной частью смешанного обучения. Однако это требует дополнительного обучения будущих бакалавров разработке электронных ресурсов, методике организации образовательного процесса на основе реверсивно-вариативных технологий, формирования готовности к внедрению смешанного обучения в образовательный процесс в системе СПО для реализации требований стандартов ВорлдСкиллс Россия, учитывающих практику производства [5].

Таким образом, проведенные исследования выявили *противоречие* между необходимостью повышения качества подготовки специалистов в области электротехники и электроники с помощью современных образовательных технологий и неготовностью будущих бакалавров к их внедрению в систему СПО. Возникает *проблема*: как организовать профессиональную подготовку будущих бакалавров педагогического направления, профиля «Технологическое образование, Физика» к преподаванию технических дисциплин в системе СПО на основе требований новых стандартов и передовых педагогических технологий?

Цель исследования – теоретико-эмпирическое обоснование формирования готовности будущих преподавателей технических дисциплин к внедрению реверсивно-вариативных технологий обучения электротехнике и электронике в системе среднего профессионального образования.

Задачи исследования:

– теоретически обосновать и выявить эффективность применения смешанного обучения в системе СПО при изучении электротехники и электроники;

– разработать и апробировать технологию формирования готовности будущих преподавателей технических дисциплин к внедрению реверсивно-вариативных педагогических технологий в образовательный процесс СПО.

#### Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие студенты Кубанского государственного университета (г. Краснодар) 3–5 курсов бакалавриата направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями

подготовки), профиль «Технологическое образование, Физика», в количестве 84 чел. и студенты Краснодарского монтажного техникума (г. Краснодар) специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (50 чел.) и 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения (50 чел.).

Методы: теоретический анализ источников в области профессиональной подготовки студентов по электротехнике и электронике в вузах и учреждениях СПО, эмпирические исследования эффективности применения реверсивно-вариативных технологий обучения в СПО, статистическая обработка результатов, моделирование формирования готовности студентов – будущих педагогов к внедрению смешанного обучения в СПО, педагогический эксперимент.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Современные образовательные технологии профессиональной подготовки специалистов в области электротехники и электроники направлены на повышение мотивации обучающихся к проявлению собственной инициативности и самостоятельности [5].

Цифровые ресурсы предоставляют возможность вариативного освоения содержания изучаемого предмета как по объему, так и по времени освоения на основе личностно-ориентированного подхода [6]. Однако выполнение конструкторско-технологических работ на реальных моделях и стендах позволяет выработать практические умения и навыки, развить критическое и техническое мышление, приблизиться к практике производства [7].

Таким образом, смешанное обучение (вариативно-реверсивные технологии), направленное на предварительное ознакомление с теоретическим материалом в электронном виде и затем практическую отработку и закрепление навыков, является наиболее перспективным при изучении электротех-

ники и электроники при подготовке студентов в системе среднее профессиональное образование – высшее образование.

Применение смешанного обучения осуществлялось при профессиональной подготовке студентов 2 курса ГБПОУ КК «Краснодарский монтажный техникум» специальностей 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (группа 21-Риэнг1 (экспериментальная (ЭГ) – 25 чел.), 21-Риэнг2 (контрольная (КГ) – 25 чел.) и 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения (группа 21-Сг1 (экспериментальная (ЭГ) – 25 чел.), 21-Сг2 (контрольная) – 25 чел.) по дисциплине ОП.03 Электротехника и электроника. Студентам были предоставлены электронные версии теоретического материала, лабораторных и практических работ, задания к электронной программе «Начала электроники» и расчетные задачи. К цифровым ресурсам студенты могли обратиться в любое удобное время, при необходимости вернуться к пройденному материалу для отработки навыков. Были разработаны веб-квесты и дидактические игры на закрепление основных понятий и проведение расчетных операций. Для проведения натуральных лабораторных работ применялись лабораторно-практические стенды, позволяющие отрабатывать навыки сборки и расчета электрических цепей, монтажа электрооборудования, программирования контроллеров и др.

Оценивание сформированности профессиональных компетенций включало оценку знаний по дисциплине, практических навыков, личностных качеств и надпредметных компетенций (познавательной активности, проектного мышления, рефлексии, саморегуляции) (табл. 1 и 2).

В результате применения смешанного обучения в экспериментальных группах сформированность профессиональных компетенций в экспериментальных группах значительно повысилась: 61 ( $p < 0,01$ ) и 48,5 ( $p < 0,01$ ) по U-критерию Манна – Уитни (табл. 3).

**Таблица 1**

Результаты студентов специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Уровень подготовки	Результаты ЭГ (21-Сг-1)				Результаты КГ (21-Сг2)			
	ДО		ПОСЛЕ		ДО		ПОСЛЕ	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Высокий	3	12	16	64	3	12	10	40
Средний	8	32	6	24	4	16	10	40
Низкий	14	56	3	12	18	72	5	20

Таблица 2

Результаты студентов специальности  
08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Уровень подготовки	Результаты ЭГ (21-Риэнг1)				Результаты КГ (21-Риэнг2)			
	ДО		ПОСЛЕ		ДО		ПОСЛЕ	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Высокий	4	16	12	48	2	8	6	24
Средний	2	8	10	40	7	28	11	44
Низкий	21	84	3	12	16	64	8	32

Таблица 3

Статистическая обработка результатов

№	Группа	Ранг	$U_{эмп.}$	$U_{крит.}$ ( $p < 0,01$ )	$U_{крит.}$ ( $p < 0,05$ )	Значимость различий
ДО	21-Риэнг1	657,5	292,5	192	227	Не значимы
	21-Риэнг2	617,5				
ПОСЛЕ	21-Риэнг1	889	61			
	21-Риэнг2	386				
ДО	21-Сг1	729,5	220,5			В зоне неопределенности
	21-Сг2	545,5				
ПОСЛЕ	21-Сг1	901,5	48,5	Значимы		
	21-Сг2	373,5				



Рис. 1. Процесс подготовки специалистов в СПО по компетенции 18 «Электромонтаж» ВСР

Бакалавры направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Технологическое образование, Физика» могут стать резервом педагогических кадров для подготовки специалистов в области электротехники и электроники в системе среднего профессионального образования. Для успешной подготовки студентов в СПО они должны быть готовы к применению современных образовательных технологий, в частности технологии смешанного обучения. Для этого целесообразно в процессе обучения самих

бакалавров применять данные технологии и дать возможность приобрести им опыт их использования в системе СПО (рис. 1).

Процесс подготовки студентов ВО к внедрению смешанного обучения должен проходить в несколько этапов (рис. 2). Будущие бакалавры должны ознакомиться с нормативной документацией (ФГОС СПО, стандартами ВорлдСкиллс Россия и др.), регламентирующей образовательный процесс в учреждениях СПО. Приобрести навыки разработки соответствующего учебно-методического обеспечения и опыт его применения.



Рис. 2. Процесс подготовки студентов ВО к внедрению смешанного обучения

Профессиональная подготовка студентов высшего образования включает их участие в разработке веб-квестов, тестов, презентаций, заданий для работы в электронной программе «Начала электроники», практику применения разработок в СПО, проектную деятельность (изготовление стендов), руководство кружком в СПО, НИРС, представление результатов на конференциях.

Готовность будущих бакалавров к внедрению реверсивно-вариативных технологий в систему СПО представляет совокупность следующих компонентов: личностный (мотивация к работе в системе СПО в соответствии с новыми стандартами), теоретико-методологический (владение теорией и методологией смешанного обучения), деятельностный (способность организации и применения смешанного обучения в СПО с учетом требований ФГОС и стандартов ВСР) и контрольно-оценочный (способность к рефлексии, саморазвитию и самосовершенствованию). Подготовка будущего бакалавра осуществляется при непосредственном участии в практическом применении смешанного обучения в системе СПО.

Определение результатов готовности будущих педагогов к внедрению реверсивно-вариативных технологий при изучении электротехники и электроники в системе СПО путем проведения самооценки показало, что студенты отмечают высокий уровень сформированности своих навыков в разработке презентаций (85%), тестов (78%), видео-уроков (67%), выборе активных методов обучения (86%), считают, что могли бы преподавать дисциплины, связанные

с электроникой и электротехникой, в системе среднего профессионального образования на основе смешанного обучения (77%).

### Заключение

Для подготовки высококвалифицированных специалистов среднего звена в области энергетики требуются современные педагоги, владеющие новейшими образовательными технологиями. Особого внимания заслуживают технологии смешанного обучения (реверсивного, реверсивно-вариативного, перевернутого в различных источниках), направленные на становление субъектности обучающегося, его активности и самостоятельности. Смешанное обучение подразумевает сочетание дистанционных форм на основе цифровых ресурсов и аудиторных занятий с преподавателем, предварительного ознакомления студентов с новым материалом с дальнейшим его закреплением во время практических занятий и лабораторных работ, отработку навыков с помощью электронных программ и реального оборудования. Такая организация учебного процесса позволяет сократить затраты времени на передачу знаний и больше внимания уделить вопросам, вызвавшим затруднения и требующим дополнительной проработки.

Установлено, что применение смешанного обучения электротехнике и электронике дает положительный эффект при профессиональной подготовке студентов СПО по компетенции 18 «Электромонтаж» ВСР. Будущие педагоги – преподаватели технических дисциплин должны владеть навыками применения реверсивно-вариативных

образовательных технологий, что согласуется с мнением П.П. Голикова [5], Е.С. Сулейманова [7] и др. Участие студентов в разработке организационно-методического обеспечения и непосредственной его реализации способствует формированию профессиональной готовности будущих педагогов к деятельности в системе СПО.

#### Список литературы

1. Костина Е.Ю. Вызовы современной экономики VS дефицит кадров: как решить сложившуюся ситуацию? РОСКОНГРЕСС. Аналитика. Дата публикации: 29.12.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://roscongress.org/materials/vyzovy-sovremennoy-ekonomiki-vs-defitsit-kadrov-kak-reshit-slozhivshuyusya-situatsiyu/> (дата обращения: 15.03.2023).
2. Бондаренко А. Проблемы кадрового обеспечения отраслей ТЭК. Дата публикации: 14.11.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://energypolicy.ru/problemy-kadrovogo-obespecheniya-otraslej-tek/neft/2022/15/14/> (дата обращения: 15.03.2023).
3. Булах К.В., Жукова Н.Н., Чумак Т.Г., Петьков В.А. Демонстрационный экзамен по стандартам ВорлдСкиллс как новая форма государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования: историография вопроса // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 8 (100). С. 143–151.
4. Ushakov A.A., Sazhina N.M., Sinitsyn Y.N., Fialko A.I., Hentonen A.G. Meaning-Making Orientations for the Self-development of a Future Teacher in an Integrative Educational Environment. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 200. Springer, Cham. 2021. P. 1046–1055.
5. Голиков П.П. Современные педагогические методы и технологии в профессиональном образовании // ПроФОбразование. Дата публикации: 21.02.2023. [Электронный ресурс]. URL: <http://проф-обр.рф/stuff/12-1-0-475> (дата обращения: 15.03.2023).
6. Блинов В.И., Сергеев И.С. Модели смешанного образования в профессиональном образовании: типология, педагогическая эффективность, условия реализации // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1 (44). С. 4–25.
7. Сулейманов Е.С. Формирование готовности бакалавров к профессионально-педагогической деятельности по техническим специальностям: дис... канд. пед. наук. Симферополь, 2021. 253 с.