

СТАТЬЯ

УДК 378.147

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ  
НА ОСНОВЕ РЕВЕРСИВНО-ВАРИАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

<sup>1</sup>Фиалко А.И., <sup>1</sup>Тиунов С.В., <sup>2</sup>Сенан А.М.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар,  
e-mail: [alla.fialko@mail.ru](mailto:alla.fialko@mail.ru); [tiunovsergey@rambler.ru](mailto:tiunovsergey@rambler.ru);

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар,  
e-mail: [adel-senan@mail.ru](mailto:adel-senan@mail.ru)

Подготовка специалистов среднего звена в области электротехники и электроники требует модернизации образовательного процесса в учреждениях среднего профессионального образования (СПО). Подготовка к демонстрационному экзамену по компетенции 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия вызывает определенные сложности как у студентов, так и у преподавателей. Цифровизация образовательной среды дает новые возможности в повышении качества профессиональной подготовки студентов. Смешанные формы обучения (вариативно-реверсивные технологии), сочетающие предварительное ознакомление студентов с новым материалом, содержанием лабораторных работ, представленных в электронном виде, с практической отработкой навыков на учебных стендах и реальных объектах позволяют эффективнее формировать профессиональные компетенции обучающихся. Цель исследования: разработка и апробация педагогической технологии и дидактического обеспечения профессиональной подготовки студентов в области электротехники и электроники по стандарту 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия в системе СПО. Активизация познавательной деятельности студентов реализуется с помощью применения лабораторно-практических стендов, игровых технологий в виде веб-квестов, видеоуроков с представленными мастер-классами по изучаемым темам и подготовке к демонстрационному экзамену. Комплексное сочетание активных методов обучения с возможностями цифровой среды и реальных лабораторно-практических стендов позволяет повысить уровень профессиональных компетенций студентов в области электротехники и электроники.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, специалисты среднего звена, электротехника, электроника, 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.*

**IMPLEMENTATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS  
OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION IN THE FIELD  
OF ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS  
ON THE BASIS OF REVERSE-VARIABLE TECHNOLOGIES**

<sup>1</sup>Fialko A.I., <sup>1</sup>Tiunov S.V., <sup>2</sup>Senan A.M.

<sup>1</sup>Kuban State University, Krasnodar, e-mail: [alla.fialko@mail.ru](mailto:alla.fialko@mail.ru); [tiunovsergey@rambler.ru](mailto:tiunovsergey@rambler.ru);

<sup>2</sup>Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: [adel-senan@mail.ru](mailto:adel-senan@mail.ru)

The training of middle-level specialists in the field of electrical engineering and electronics requires the modernization of the educational process in institutions of secondary vocational education (SVE). Preparation for the demonstration exam on competence 18 «Electrical installation» WorldSkills Russia causes certain difficulties for both students and teachers. Digitalization of the educational environment provides new opportunities to improve the quality of professional training of students. Mixed forms of education (reverse-variable technologies), combining preliminary familiarization of students with new material, the content of laboratory work presented in electronic form, with practical skills development on training stands and real objects, allow students to form professional competencies more effectively. The purpose of the study: the development and testing of pedagogical technology and didactic provision of professional training of students in the field of electrical engineering and electronics according to the standard 18 «Electrical Installation» WorldSkills Russia in the SVE system. Activation of students' cognitive activity is carried out through the use of game technologies in the form of web quests, video lessons with master classes on the topics studied and preparation for the demonstration exam, laboratory and practical stands. The complex combination of active teaching methods with the capabilities of the digital environment and real laboratory and practical stands allows to increase the level of professional competencies of students in the field of electrical engineering and electronics.

**Keywords:** professional training, mid-level specialists, secondary vocational education, electrical engineering, electronics, 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.*

Работодатели отмечают недостаток рабочих кадров в области энергетики, электротехники и электроники и в то же время не всегда соответствующее требованиям производства качество подготовки специалистов среднего звена [1].

Профессиональная подготовка студентов в области электротехники и электроники по стандарту 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия в системе СПО требует внимания в отношении отработки практических навыков и развития универсальных компетенций студентов, позволяющих им в дальнейшем быстро адаптироваться к изменяющейся технологической-экономической ситуации и успешно достраивать свои профессиональные компетенции [2].

Традиционное изложение материала в виде лекций требует большой затраты времени, в то время как цифровые образовательные ресурсы позволяют предоставить отобранную, дидактически выверенную преподавателем информацию (лекции с презентациями, видеоуроки) для изучения студентами заранее и в любое удобное для них время. Такая смешанная форма обучения (имеющая названия: реверсивная, реверсивно-вариативная, «перевернутый класс» и иные в различных научных источниках) заслуживает все большего внимания в педагогическом сообществе [3, 4].

Однако подготовка дидактического обеспечения требует от преподавателей определенных компетенций по владению цифровыми технологиями, отличается большей затратой времени на их разработку. Наблюдается недостаточное количество дидактического материала для профессиональной подготовки студентов в области электротехники и электроники по стандарту 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия в системе СПО [2]. Единая цифровая система в виде образовательных платформ, дающих возможность ознакомления большой аудитории с разработками ведущих педагогов, позволяет улучшить обеспеченность образовательного процесса.

Возникает *противоречие* между необходимостью модернизации профессиональной подготовки кадров среднего звена в области электротехники и электроники и недостаточной научно-методической разработанностью сопровождения образовательного процесса в системе СПО. Перед научно-педагогическим сообществом стоит *проблема*: как организовать профессиональную подготовку студентов в области электротехники и электроники в соответствии с запросами современного производства и соответствующих обновленных стандартов?

Цель исследования: разработка и апробация педагогической технологии и дидактического обеспечения профессиональной подготовки студентов в области электротехники и электроники по стандарту 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия в системе СПО.

Мы предположили, что активизация познавательной деятельности студентов будет осуществляться поэтапно на основе вариативно-реверсивных технологий обучения с помощью применения учебных лабораторно-практических стендов для отработки практических навыков, игровых методов в виде веб-квестов, видеоуроков с представленными мастер-классами по изучаемым темам и подготовке к демонстрационному экзамену.

#### Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие студенты Краснодарского монтажного техникума (г. Краснодар) специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (юноши и девушки в возрасте 16–20 лет, 66 человек) в период с февраля 2022 г. по март 2023 г.

Методы: теоретический анализ работ ведущих педагогов профессионального образования в области подготовки студентов по электротехнике и электронике, проектирование образовательного процесса, педагогический эксперимент.

#### Результаты исследования и их обсуждение

На современном этапе профессиональная подготовка студентов в системе СПО подвергается модернизации в связи с внедрением требований обновленных ФГОС и стандартов ВорлдСкиллс Россия, предъявляющих актуальные требования работодателей к специалистам среднего звена. Успешная сдача демонстрационного экзамена является показателем сформированности профессиональных компетенций обучающихся и дополнительным бонусом для трудоустройства выпускников [5].

Стандарт 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия (ВСР) определяет необходимость формирования у студентов способности к решению задач по планированию, проектированию работ, осуществлению монтажа, проверке и вводу в эксплуатацию электротехнических и электронных устройств и оборудования, ремонту и поиску неисправностей, организации работ, составлению отчетности, успешному решению возникающих про-

блем, проявлению инновационного и креативного мышления.

Формирование профессиональных и универсальных компетенций студентов в области электротехники и электроники требует организации образовательного процесса на основе системно-деятельностного и компетентностного подхода, что соответствует требованиям современного ФГОС СПО. Однако становление субъектности обучающегося является одной из ключевых задач, студент должен стать активным участником собственного развития и формирования необходимых профессиональных качеств [6]. Педагогические технологии, направленные на активизацию познавательной деятельности студентов, включают применение игровых приемов, организацию командной работы, проектной учебной и научно-исследовательской деятельности [7]. Цифровые образовательные ресурсы в виде электронного программного обеспечения, видеороликов с мастер-классами, веб-квестов помогают эффективнее осваивать новые знания и овладевать профессиональными навыками.

Так, многие отечественные и зарубежные педагоги отмечают, что цифровая дидактика позволяет модернизировать учебный

процесс [8, 9]. Активные и интерактивные формы и методы обучения, такие как веб-обучение, дидактические игры, смешанное обучение на основе цифровых ресурсов («перевернутый класс», реверсивное, реверсивно-вариативное обучение и др.), проектирование, моделирование, вызывают больше интереса у студентов, чем традиционное изложение материала [10], способны повысить мотивацию студентов к обучению [11].

На основании имеющегося теоретического и практического опыта разработана технология профессиональной подготовки студентов в области электротехники и электроники по стандарту 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия в системе СПО. Подготовка осуществляется на основе смешанного обучения. Выделяются три основных этапа. На первом этапе студенты имеют возможность предварительно ознакомиться с теоретическим материалом, содержанием практических работ (пособиями в электронном виде) [12, 13], лекциями с презентациями, представленными на образовательной платформе учебного заведения, видеороликами (рис. 1) с мастер-классами по выполнению лабораторных работ и подготовке к демонстрационному экзамену.

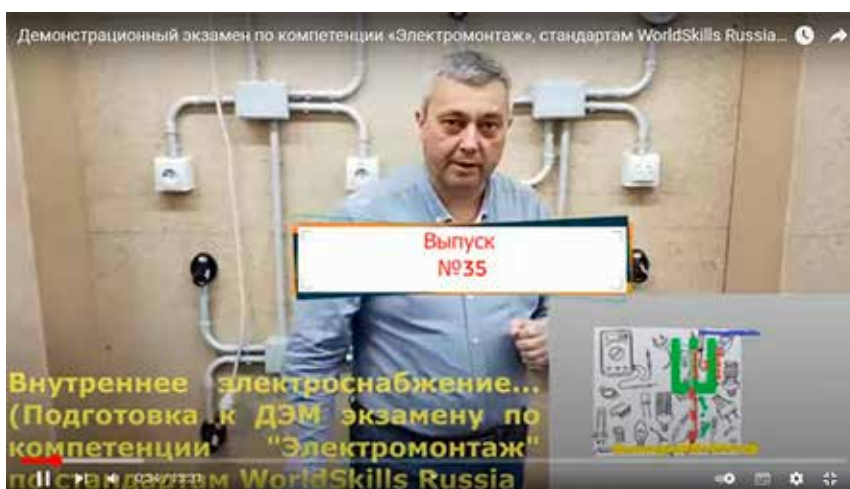


Рис. 1. Видеоролик с мастер-классом по подготовке к демонстрационному экзамену



Рис. 2. Стенд «Фазировка электрического оборудования»



Рис. 3. Лабораторно-практический стенд для сборки схем освещения

На втором этапе проходит практическое освоение материала в ходе собеседования, выполнения расчетных задач, лабораторно-практических работ на разработанных преподавателем Краснодарского монтажного техникума Тиуновым Сергеем Васильевичем

чем стендах, позволяющих обрабатывать навыки монтажа электрических схем с различным электронным и электротехническим оборудованием (рис. 2–4).

На третьем этапе обучающиеся осуществляют самоконтроль своих достижений, оценивают свои умения и навыки, имеют возможность вновь обратиться к предоставленному электронному материалу и материально-техническому обеспечению для восполнения пробелов и дополнительной отработки навыков при подготовке к демонстрационному экзамену. Студенты привлекаются к участию в научно-исследовательской деятельности в рамках кружка «Школа энергии», проектируют и создают различные электротехнические устройства с применением электронных управляющих систем, представляют свои достижения на студенческих научно-практических конференциях.



Рис. 4. Стенд «Исследование сопротивления силовой кабельной линии и определение тождественности жил контрольной кабельной линии»

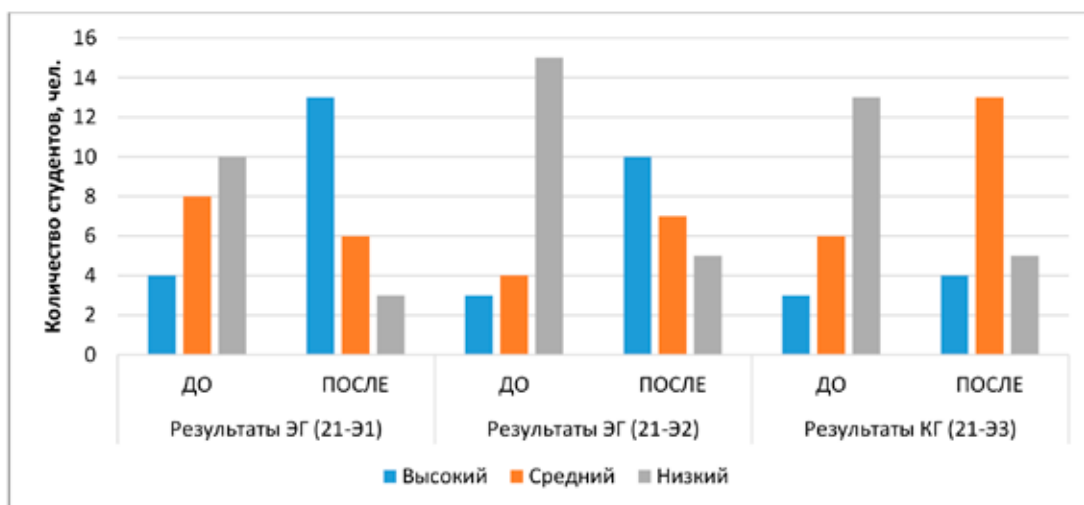


Рис. 5. Результаты сформированности профессиональных компетенций студентов в области электроники и электротехники

Уровневая характеристика сформированности профессиональных компетенций студентов в области электроники и электротехники

Уровень	Результаты ЭГ (21-Э1)				Результаты ЭГ(21-Э2)				Результаты КГ(21-Э3)			
	ДО		ПОСЛЕ		ДО		ПОСЛЕ		ДО		ПОСЛЕ	
	Человек	%	Человек	%	Человек	%	Человек	%	Человек	%	Человек	%
Высокий	4	18,2	13	59,1	3	13,6	10	45,4	3	13,6	4	18,2
Средний	8	36,4	6	27,3	4	18,2	7	31,8	6	27,3	13	59,1
Низкий	10	45,4	3	13,6	15	68,2	5	22,8	13	59,1	5	22,7

В результате применения комплекса активных форм и методов обучения сформированность профессиональных компетенций студентов 2-го курса специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий в экспериментальных группах (ЭГ) 21-Э1 (22 человека) и 21-Э2 (22 человека) возросла значительно, чем в контрольной группе (КГ) 21-Э3 (22 человека) (рис. 5, таблица). В экспериментальной группе 21-Э1 высокий уровень увеличился на 40,9%, 21-Э2 – на 31,8%; низкий в группе 21-Э1 уменьшился на 31,8%, 21-Э2 – на 45,4%. В контрольной группе 21-Э3 высокий уровень подготовки вырос на 4,6%; низкий уменьшился на 36,4%.

Педагогические условия профессиональной подготовки студентов, направленные на формирование и развитие субъектности обучающихся, активизацию их познавательной деятельности, способствуют повышению качества подготовки студентов в системе среднего профессионального образования в области электротехники и электроники. Спроектированная педагогическая технология поэтапного формирования профессиональных компетенций студентов на основе реверсивно-вариативных технологий обучения с электронной поддержкой показала свою эффективность в системе среднего профессионального образования.

**Заключение**

Современный рынок труда требует от специалиста умения быстро адаптироваться к запросам новых технологий, постоянно обновлять свои знания и умения в соответствии с внедрением инноваций во все сферы жизнедеятельности человека. Во время профессиональной подготовки студентов необходимо акцентировать внимание на становлении их субъектности, ответственности за свою подготовку и самосовершенствование. Установлено, что вариативно-реверсивные педагогические технологии на основе цифровых ре-

сурсов позволяют развить универсальные и профессиональные компетенции студентов средних профессиональных учреждений в области электротехники и электроники.

Реверсивно-вариативные технологии, сочетающие самостоятельное изучение студентами нового материала в электронном варианте с практической работой в аудиториях с преподавателем, увеличивают возможности освоения профессиональных знаний и умений. Разработанный теоретический материал в электронном виде (лекции, лабораторные и практические работы) доступен для изучения студентам заранее, в удобное для них время, дает возможность неоднократно обращаться к нему при необходимости, решать задачи, проектировать схемы, разрабатывать стенды, заниматься научно-исследовательской работой, что позволяет освободить время для практической отработки навыков, с чем согласны такие авторы, как М.В. Кочетков, М.Ф. Носков [4], Р.М. Зулкифли с соавт. [11] и др.

Применение веб-квест-технологий увеличивает вовлеченность студентов в образовательный процесс. Мастер-классы педагогов позволяют улучшить подготовку к демонстрационному экзамену по стандарту 18 «Электромонтаж» ВорлдСкиллс Россия. Отработка практических навыков на лабораторных стендах способствует закреплению теоретических знаний по монтажу различного оборудования и развитию проектного мышления. Таким образом, современные образовательные технологии на основе цифровых ресурсов способны повысить эффективность профессиональной подготовки студентов, что согласуется с мнением А.О. Прокубовской, Е.В. Чубарковой [2], Ю.И. Горелова [3] и др.

**Список литературы**

1. Бондаренко А. Проблемы кадрового обеспечения отраслей ТЭК. 14.11.2022. URL: <https://energypolicy.ru/problems/kadrovogo-obespecheniya-otraslej-tek/neft/2022/15/14/> (дата обращения: 14.03.2023).
2. Прокубовская А.О., Чубаркова Е.В. О непрерывной подготовке кадров для электроэнергетики в условиях цифровизации образования. URL: <https://elar.ufu.ru/bitstre>

am/10995/94970/1/978-5-88687-256-9\_2020\_028.pdf (дата обращения: 15.03.2023).

3. Горелов Ю.И. Методы обучения в электротехнике // Известия ТулГУ. Технические науки. 2016. №12-3. С. 197-200.

4. Кочетков М.В., Носков М.Ф. Критерии педагогической инновации на примере технологии «перевернутый класс» в инженерном образовании // Science for Education Today. 2019. № 3. С. 185-199. DOI: 10.15293/2658-6762.1903.11.

5. Алешин Б.С. Демонстрационный экзамен по стандартам World Skills как фактор повышения качества подготовки выпускников колледжей // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. №2 (82). С. 148-152.

6. Сериков В.В., Пружинин Б.И., Ажимов Ф.Е. Какое образование для нас ценно? Материалы «Круглого стола» // Вопросы философии. 2018. № 6. С. 34–58.

7. Голиков П.П. Современные педагогические методы и технологии в профессиональном образовании. 21.02.2023 // ПрофОбразование. URL: <http://xn---btb1bbcge2a.xn--p1ai/stuff/12-1-0-475> (дата обращения: 15.03.2023).

8. 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. 2021. Vol. 200. P. 1046-1055.

9. Caeiro-Rodríguez M. et al. Teaching soft skills in engineering education: An European perspective // IEEE Access. 2021. Vol. 9. P. 29222-29242.

10. Akçayır G., Akçayır M. The flipped classroom: A review of its advantages and challenges // Computers & Education. 2018. № 126(1). P. 334–345.

11. Зулкифли Р.М., Хуссейн М.А.М., Рахман А.Б.В.А., Дуйсенбаева Ш.С. Предпочтения преподавателей и студентов профессиональных колледжей в отношении методов обучения. Перспективы науки и образования. 2022. Т. 55. № 1. С. 159-170. DOI: 10.32744/pse.2022.1.10.

12. Фиалко А.И., Тиунов С.В. Основы электротехники и электроники (введение в электротехнику и электронику, техника безопасности при выполнении электротехнических работ): актуализированные практические занятия в области энергетики по компетенции «Электромонтаж» с применением стандартов WorldSkills Russia: учебное пособие. Краснодар: Экоинвест, 2022. 172 с.

13. Фиалко А.И., Тиунов С.В. Основы электротехники и электроники (электротехнические работы, автоматизация и программирование): актуализированные практические занятия в области энергетики по компетенции «Электромонтаж» с применением стандартов WorldSkills Russia: учебное пособие. Краснодар: Экоинвест, 2022. 179 с.