

СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

ПЕДАГОГИКА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Статья поступила в редакцию: 11.08.2026

Статья принята к публикации: 16.08.2026

Статья опубликована: 08.09.2026

УДК 377.1+53

DOI: 10.32743/UniPsy.2026.147.9.23312

Применение виртуальных лабораторий как вспомогательного инструмента обучения физике в рамках среднего профессионального образования

Тумасьян Каринэ Арутюновна
преподаватель физики

Государственное бюджетное образовательное учреждение Краснодарского края
Славянский электротехнологический техникум
Российская Федерация, г. Славянск-на-Кубани
E-mail: karinatumasin@gmail.com

The use of virtual laboratories as an auxiliary tool for teaching physics in the framework of secondary vocational education

Tumasyan Karine
teacher of Physics

Slavyansky Electrotechnological College
State Budgetary Educational Institution of the Krasnodar Territory
Russian Federation, Slavyansk-on-Kuban

Аннотация

В статье рассматривается проблема организации лабораторных работ по физике в учреждениях среднего профессионального образования (СПО) в условиях недостаточного материально-технического оснащения. Цель исследования заключается в обосновании эффективности применения виртуальных лабораторий в качестве вспомогательного инструмента обучения, способствующего повышению качества практической подготовки студентов. Рассматриваются возможности виртуальных лабораторий при изучении основных

Библиографическое описание: Тумасьян К.А. Применение виртуальных лабораторий как вспомогательного инструмента обучения физике в рамках среднего профессионального образования // Universum: психология и образование : электрон. научн. журн. 2026. 9(147). URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/23312>

разделов физики, включая механику, термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику. Выделены основные преимущества их использования: снижение зависимости от дорогостоящего лабораторного оборудования, повышение безопасности проведения экспериментов, доступность и гибкость организации учебной деятельности, возможность многократного повторения опытов, развитие цифровых компетенций и повышение эффективности самостоятельной работы студентов. Охарактеризованы основные типы виртуальных лабораторий и критерии их выбора с учетом содержания образовательной программы, функциональности, доступности и технических требований. Предложены рекомендации по интеграции виртуальных лабораторий в учебный процесс, включающие разработку методических материалов, предварительную подготовку студентов, использование виртуальных экспериментов в качестве дополнения к реальным лабораторным работам, организацию самостоятельной и дистанционной работы, подготовку преподавателей и оценку образовательных результатов. Сделан вывод о целесообразности поэтапного внедрения виртуальных лабораторий как экономически эффективного инструмента, дополняющего традиционное лабораторное обучение и способствующего формированию профессионально значимых знаний, умений и цифровых компетенций студентов СПО.

Abstract

This article examines the organization of physics laboratory work in secondary vocational education institutions (SVE) in the context of insufficient material and technical resources. The aim of the study is to substantiate the effectiveness of virtual laboratories as an auxiliary teaching tool that contributes to improving the quality of students' practical training. The potential of virtual laboratories for studying key areas of physics, including mechanics, thermodynamics, electricity and magnetism, optics, and atomic and nuclear physics, is explored. The key advantages of their use are highlighted: reduced dependence on expensive laboratory equipment, increased experimental safety, accessibility and flexibility in organizing learning activities, the ability to repeat experiments multiple times, the development of digital competencies, and increased effectiveness of student independent work. The main types of virtual laboratories and their selection criteria are described, taking into account the content of the educational program, functionality, accessibility, and technical requirements. Recommendations are proposed for integrating virtual laboratories into the educational process, including the development of teaching materials, preliminary student training, the use of virtual experiments to supplement real-life laboratory work, the organization of independent and remote work, teacher training, and the assessment of educational outcomes. A conclusion is reached regarding the feasibility of a phased implementation of virtual laboratories as a cost-effective tool that complements traditional laboratory training and facilitates the development of professionally relevant knowledge, skills, and digital competencies in secondary vocational students.

Ключевые слова: виртуальные лаборатории, физика, среднее профессиональное образование, обучение, вспомогательный инструмент, лабораторные работы, симуляция.

Keywords: virtual laboratories, physics, secondary vocational education, training, auxiliary tool, laboratory work, simulation.

Введение

Современное профессиональное образование ставит перед собой амбициозные задачи: подготовка высококвалифицированных специалистов, способных адаптироваться к быстро меняющимся технологиям и решать сложные производственные задачи. Физика, как фундаментальная наука, играет ключевую роль в формировании научного мировоззрения и развитии инженерного мышления у будущих техников и рабочих. Однако, на практике, многие образовательные учреждения СПО сталкиваются с серьезными трудностями в организации полноценных лабораторных работ по физике [2,6].

Основная проблема заключается в недостаточной материально-технической базе. Приобретение и поддержание в рабочем состоянии современного, а порой и просто исправного, лабораторного оборудования требует значительных финансовых вложений, которые не всегда доступны учебным заведениям. Это приводит к тому, что студенты либо не имеют возможности выполнять практические задания вовсе, либо работают с устаревшим оборудованием, которое не отражает современные реалии и не позволяет в полной мере освоить изучаемые явления [5]. В результате снижается уровень практической подготовки выпускников, их конкурентоспособность на рынке труда и, как следствие, эффективность всего образовательного процесса.

В условиях цифровой трансформации образования, когда технологии проникают во все сферы жизни, возникает закономерный вопрос: как использовать имеющиеся ресурсы для преодоления существующих ограничений? Одним из перспективных направлений является применение виртуальных лабораторий. Эти программные комплексы позволяют моделировать физические эксперименты в цифровой среде, предоставляя студентам возможность проводить исследования, анализировать данные и делать выводы, не выходя из аудитории или даже дома.

Цель: Обосновать эффективность применения виртуальных лабораторий как вспомогательного инструмента обучения физике в учреждениях среднего профессионального образования для повышения качества практической подготовки студентов.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Проанализировать существующие проблемы в организации лабораторных работ по физике в учреждениях СПО, связанные с материально-техническим обеспечением.
2. Изучить возможности и преимущества использования виртуальных лабораторий в образовательном процессе, в частности, для изучения физики.
3. Определить основные типы виртуальных лабораторий и их функциональные возможности, применимые в контексте СПО.
4. Разработать рекомендации по интеграции виртуальных лабораторий в учебный план по физике для студентов СПО.
5. Оценить потенциальное влияние применения виртуальных лабораторий на уровень знаний, умений и навыков студентов.

Материалы и методы

В исследовании использованы научные публикации и методические материалы, посвященные применению цифровых образовательных технологий и виртуальных лабораторий в системе среднего профессионального образования. В качестве основных методов исследования применялись анализ и обобщение научно-педагогической литературы, сравнительный анализ возможностей виртуальных лабораторий, систематизация их функциональных характеристик, а также анализ педагогического потенциала цифровых средств при организации лабораторных работ по физике. Рассматривались виртуальные среды, предназначенные для моделирования физических процессов, проведения интерактивных экспериментов, выполнения измерений и обработки полученных данных. На основе анализа определялись преимущества и ограничения использования виртуальных лабораторий, критерии их выбора для образовательного процесса СПО, а также основные направления и условия их методически обоснованной интеграции в учебный процесс.

Результаты и обсуждения

Виртуальные лаборатории представляют собой программные продукты, имитирующие реальное лабораторное оборудование и физические процессы.

В контексте СПО, виртуальные лаборатории могут стать незаменимым помощником для освоения разделов физики таких, как механика, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика [6].

Преимущества применения виртуальных лабораторий в СПО

1. Преодоление ресурсных ограничений: Виртуальные лаборатории не требуют дорогостоящего оборудования, что делает их доступными для большинства учебных заведений. Это позволяет обеспечить равные возможности для всех студентов.

2. Повышение безопасности: Имитация опасных экспериментов исключает риск травматизма для студентов и преподавателей.

3. Гибкость и доступность: Студенты могут работать в виртуальных лабораториях в любое удобное время и в любом месте, где есть доступ к компьютеру или другому устройству с выходом в интернет. Это способствует развитию навыков самообучения и активному формированию интереса к исследовательской деятельности.

4. Углубленное понимание явлений: Использование виртуальных лабораторий позволит многократно повторять опыт, меняя при этом различные параметры, способствуя более глубокому и осознанному усвоению теоретического материала.

5. Развитие цифровых компетенций: Работа с виртуальными лабораториями требует от студентов освоения новых программных инструментов, навыков работы с интерфейсами, анализа данных, представленных в цифровом виде. Это напрямую соответствует требованиям современного рынка труда.

6. Эффективное использование времени преподавателя: Автоматизация некоторых этапов лабораторной работы (например, сбор данных) и возможность самостоятельной работы студентов позволяют преподавателю уделять больше времени индивидуальной работе, консультированию и обсуждению результатов.

Типы виртуальных лабораторий и их применение

Существует множество типов виртуальных лабораторий, различающихся по степени детализации и функциональности. Для СПО наиболее актуальными являются:

1. Симуляторы физических процессов: Эти программы моделируют конкретные физические явления или устройства. Например, симулятор электрической цепи, позволяющий собирать схемы, измерять ток и напряжение, наблюдать за работой резисторов, конденсаторов и индуктивностей. Или симулятор движения тел под действием различных сил.

2. Интерактивные среды для экспериментов: Более продвинутые системы, которые предоставляют виртуальное рабочее пространство, имитирующее реальную лабораторию, с возможностью выбора и использования виртуальных измерительных приборов и оборудования.

Важно, чтобы виртуальные лаборатории не просто заменяли реальные эксперименты, а дополняли их, позволяя студентам осваивать те аспекты физики, которые трудно или невозможно изучить в традиционной форме. Поэтому при выборе виртуальных лабораторий для СПО следует учитывать не только их соответствие содержанию учебной программы, но и уровень сложности, интуитивность интерфейса и наличие методических материалов для преподавателей и студентов [7].

Рекомендации по интеграции виртуальных лабораторий в учебный план по физике для студентов СПО

Интеграция виртуальных лабораторий не должна сводиться к простой замене реальных экспериментов. Это должен быть продуманный, методически обоснованный процесс, направленный на усиление образовательного эффекта.

1. Определение целей и задач для каждого занятия: Перед внедрением виртуальной лаборатории необходимо четко определить, какие конкретные знания, умения и навыки должны быть сформированы у студентов в ходе данного эксперимента. Виртуальная лаборатория должна служить инструментом для достижения этих целей.

2. Выбор подходящих виртуальных сред: Существует множество платформ и программных продуктов для создания виртуальных лабораторий. При выборе следует учитывать:

3. Соответствие учебной программе: Наличие симуляций, охватывающих необходимые темы и разделы физики.

4. Интуитивность интерфейса: Простота использования для студентов с разным уровнем компьютерной грамотности.

5. Функциональность: Возможность проведения необходимых измерений, построения графиков, анализа данных.

6. Доступность: Стоимость лицензий, возможность бесплатного использования или наличие образовательных версий.

7. Технические требования: Совместимость с имеющимся в учебном заведении оборудованием (компьютеры, планшеты).

8. Примеры платформ: PhET Interactive Simulations, Algodoo, Labster, Crocodile Physics, VPython.

Разработка методических материалов: Для каждого виртуального лабораторного занятия необходимо подготовить

9. Инструкцию для студента: Четкое описание цели эксперимента, последовательности действий, правил работы с виртуальным оборудованием, вопросов для анализа и выводов.

10. Руководство для преподавателя: Методические рекомендации по проведению занятия, возможные трудности, критерии оценки, дополнительные задания.

11. Шаблоны отчетов: Формы для оформления результатов экспериментов и выводов.

Структурирование учебного процесса: Виртуальные лаборатории могут использоваться в различных формах

12. Предварительное знакомство: Перед проведением реального эксперимента студенты могут ознакомиться с ним в виртуальной среде, понять принцип работы оборудования и ход исследования.

13. Альтернатива реальным экспериментам: В случаях, когда реальное оборудование недоступно, неисправно или проведение эксперимента небезопасно.

14. Дополнительные исследования: Для углубленного изучения темы, проведения экспериментов с измененными параметрами, которые не предусмотрены стандартной программой.

15. Самостоятельная работа студентов: Вне аудиторного времени для закрепления материала и развития навыков самостоятельного исследования.

16. Дистанционное обучение: Как основной инструмент для проведения лабораторных работ в условиях онлайн-обучения.

17. Интеграция с другими формами обучения: Виртуальные лаборатории должны дополнять, а не заменять традиционные методы обучения. Их результаты должны обсуждаться на лекциях и семинарах, а полученные знания – применяться при решении практических задач [3, 4, 8].

1. Обучение преподавателей: Педагогический состав должен быть обучен работе с выбранными виртуальными лабораториями. Важно, чтобы преподаватели понимали потенциал этих инструментов и умели грамотно направлять студентов в процессе виртуальных исследований.

2. Оценка результатов: Разработка системы оценки, позволит учитывать не только правильность выполнения эксперимента и полученные результаты, но и глубину анализа, умение делать выводы и формулировать заключения. Оценка может включать в себя:

3. Анализ отчетов о проделанной работе.

4. Устные ответы на вопросы по результатам эксперимента.

5. Тестирование по теоретическим аспектам, связанным с экспериментом.

6. Постепенное внедрение: Начинать интеграцию виртуальных лабораторий необходимо постепенно. Следует начать с отдельных тем или разделов, постепенно расширяя их применение по мере накопления опыта и адаптации учебного процесса. Это позволит избежать перегрузки студентов и преподавателей, а также выявить наиболее эффективные подходы.

7. Сбор обратной связи: Эта информация позволит вносить коррективы в методику применения и выбирать наиболее подходящие инструменты.

Заключение

Внедрение в программу СПО виртуальных лабораторий является перспективным направлением. С развитием виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) появляются новые возможности для создания еще более иммерсивных и реалистичных симуляций. Это позволит студентам не просто наблюдать за процессом, но и «погружаться» в него, ощущая себя непосредственными участниками физических экспериментов.

Также, развитие облачных технологий делает виртуальные лаборатории еще более доступными. Студенты смогут получать доступ к необходимым программным комплексам через интернет с любого устройства, что снимает ограничения, связанные с установкой ПО на каждом компьютере.

Проблема недостаточного материально-технического оснащения образовательных учреждений СПО в области физики является существенным препятствием на пути подготовки квалифицированных специалистов. Внедрение виртуальных лабораторий как вспомогательного инструмента обучения представляет собой эффективное и экономически целесообразное решение данной проблемы.

Виртуальные лаборатории позволяют студентам получать практический опыт проведения физических экспериментов, развивать научное мышление, углублять понимание физических законов и явлений, а также приобретать необходимые цифровые компетенции. Их гибкость, доступность и безопасность делают их ценным дополнением к традиционным методам обучения.

Дальнейшее исследование и разработка методик интеграции виртуальных лабораторий в учебный процесс СПО, а также повышение доступности качественных программных продуктов, будут способствовать повышению качества физического образования и, как следствие, подготовке более конкурентоспособных выпускников, готовых к вызовам современного профессионального мира.

Список литературы

1. Алексеев, В.А. Цифровые образовательные ресурсы в преподавании физики / В.А. Алексеев // Физика в школе. – 2020. – № 3.
2. Белов, А.В. Виртуальные лаборатории как средство повышения качества естественнонаучного образования / А.В. Белов, Е.А. Петрова // Информационные технологии в образовании. – 2019. – № 4.
3. Белоусова С.В. Использование виртуальных лабораторий в преподавании физики и астрономии в СПО: методические материалы / С.В. Белоусова. – Педагогический портал «Солнечный свет», [2024] [Электронный ресурс]. URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/ispolzovanie-virtualnyh-laboratoriy-v-pr.20149171813/> (дата обращения: 28.08.2026).
4. Бембеева С.Н. и др. Методические основы применения виртуальных лабораторий по физике в системе среднего профессионального образования // Педагогический журнал. – 2018. – Т. 8. – С. 105–112.

5. Иванов, Д.Н. Использование компьютерного моделирования в обучении физике: опыт и перспективы / Д.Н. Иванов // Педагогика и просвещение. – 2018. – № 1.
6. Кузнецова, О.М. Виртуальные образовательные среды как фактор развития самостоятельности студентов / О.М. Кузнецова // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31, № 5.
7. Лебедев, П.С. Современные технологии в преподавании физики: от теории к практике / П.С. Лебедев. – Москва: Просвещение, 2019. – 256 с // Профессиональное образование. – 2020. – № 6.
8. Шишов С.Е., Иовбак А.С., Верко Е.А. Интегрированный модульный физический эксперимент как средство организации экспериментальной деятельности учащихся в средней школе // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2026. – Т. 420. – С. 443–460.

References

1. Alekseev V.A. [Digital Educational Resources in Physics Teaching] // Fizika v shkole. – 2020. – No. 3. (In Russ.)
2. Belov A.V., Petrova E.A. [Virtual Laboratories as a Means of Improving the Quality of Science Education] // Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii. – 2019. – No. 4. (In Russ.)
3. Belousova S.V. [The use of virtual laboratories in teaching physics and astronomy in secondary vocational education: methodological materials]. Pedagogicheskij portal «Solnechnyj svet» [Pedagogical Portal “Solnechny Svet”], 2024. Text: electronic. Available at: – URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/ispolzovanie-virtualnyh-laboratoriy-v-pr-20149171813/> (дата обращения: 28.08.2026). (In Russ.)
4. Bembeeva S.N. et al. Methodological foundations for the use of virtual laboratories in physics in the system of secondary vocational education // Pedagogical journal. – 2018. – Vol. 8, No. 6. – P. 105–112.
5. Ivanov D.N. [The Use of Computer Modeling in Physics Education: Experience and Prospects] // Pedagogika i prosveshchenie. – 2018. – No. 1. (In Russ.)
6. Kuznetsova O.M. [Virtual Educational Environments as a Factor in Developing Student Independence] // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2022. – Vol. 31, No. 5. (In Russ.)
7. Lebedev P.S. [Modern Technologies in Physics Teaching: From Theory to Practice] // Professional'noe obrazovanie. – 2020. – No. 6. (In Russ.)
8. Shishov S.E., Iovbak A.S., Verko E.A. Integrated modular physics experiment as a means of organizing experimental activities of students in secondary school // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2026. – Vol. 420, No. 2. – P. 443–460.