

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В РАМКАХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

METHODS AND MEANS OF TEACHING PHYSICS IN THE FRAMEWORK OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

*M. Panov
N. Sakovich
T. Panova*

Summary: Over the past 5 years, the popularity of secondary vocational education among teenagers has increased by 45%. At the same time, physics is one of the fundamental disciplines necessary for mastering many professions of technical and technological profiles. These trends are determined by the rapid growth of innovations and scientific discoveries around the world. In the light of recent events, it is necessary to search for more effective ways of interaction between the teacher and the students. The purpose of the study is to identify methods and means of teaching physics in mid-level institutions aimed at improving the quality of the training process for qualified specialists and workers.

To achieve this goal, the following tasks were formulated and solved: an analysis of the current state of physics teaching, as well as the definition of methodological features of teaching this discipline in secondary specialized educational institutions.

The research methodology includes: historiographical analysis of scientific and methodological literature on the research topic, systematization and generalization of advanced pedagogical experience in teaching physics in the framework of secondary vocational education.

The results of the conducted research indicate that the effectiveness of methods and means of teaching physics in institutions of secondary vocational education is critically important for the training of qualified personnel who meet the requirements of modern scientific trends and pedagogical transformations. The most relevant approach is the interactive approach, which significantly increases motivation for learning and the quality of teaching activities.

Keywords: secondary vocational education, physics, methods, tools, interactive classes, modern teaching technologies, methodological features of teaching.

Введение

Современная реальность характеризуется насыщением рынка труда, образовательной и научной деятельности передовыми инновационными тенденциями, фундаментом которых, помимо математики, ИТ и других наук, является физика – нанотехнологии, проектирование устройств, биоинженерия, космология, ме-

Панов Максим Владимирович

Кандидат технических наук, Брянский государственный аграрный университет
ptv-1980@yandex.ru

Сакович Наталия Евгеньевна

Доктор технических наук, доцент, Брянский государственный аграрный университет
nasa2610@mail.ru

Панова Татьяна Васильевна

Кандидат технических наук, доцент, Брянский государственный аграрный университет
panovatava@yandex.ru

Аннотация: За последние 5 лет популярность среднего профессионального образования среди подростков выросла на 45%. При этом физика является одной из фундаментальных дисциплин, необходимой для освоения многих профессий технического и технологического профилей. Данные тенденции детерминированы бурным ростом инноваций и научных открытий, совершаемых по всему миру. В свете последних событий необходим поиск более эффективных способов взаимодействия между обучающим и обучающими. Целью исследования является выявление методов и средств преподавания физики в учреждениях среднего звена, ориентированных на повышение качества процесса подготовки квалифицированных специалистов и рабочих. Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены следующие задачи: анализ современного состояния преподавания физики, а также определение методических особенностей обучения данной дисциплине в средних специальных учебных заведениях.

Методология исследования включает в себя: историографический анализ научной и методической литературы по теме исследования, систематизацию и обобщение передового педагогического опыта преподавания физики в рамках среднего профессионального образования.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что эффективизация методов и средств преподавания физики в учреждениях среднего профессионального образования критически важна для подготовки квалифицированных кадров, отвечающих требованиям современных научных тенденций и педагогических преобразований. Наиболее релевантен при этом интерактивный подход, существенно повышающий мотивацию к обучению и качество педагогической деятельности.

Ключевые слова: среднее профессиональное образование, физика, методы, средства, интерактивные занятия, современные технологии обучения, методические особенности преподавания.

дицина, энергетика и другие направления занимаются изучением физического происхождения, преобразования, функционирования и эволюции коррелирующих с данным предметом проблем.

Между тем последние 5 лет наблюдается рост популярности среднего профессионального образования (СПО). Согласно статистическим данным Forbes (2024):

«если в 2023 г. на поступление в вузы нацеливалось 45% школьников, то в 2024-м – уже лишь 39%. По итогам приемной кампании 2023 г. студентами колледжей и техникумов стали 1,2 млн человек» [12]. Обозначенные тенденции свидетельствуют о необходимости эффективизировать методы и средства преподавания в учреждениях среднего звена. Формирование у обучающихся данных заведений прочной физической базы становится ключевым фактором успешной профессиональной деятельности выпускников.

Теоретико-методические основания обучения физике студентов СПО изложены в работах таких авторов, как И.Н. Агапова, П.И. Смирнов [1], В.И. Белозеров, А.В. Кузнецова [2], О.П. Васильева, Д.А. Петров [3], Е.Н. Дмитриева, М.А. Козлова [5], А.С. Егорова, В.К. Сидоров [6], И.В. Захарова, С.А. Лебедев [7] и др.

Результаты и обсуждение

Специфика обучения на уровне СПО, а именно сокращенные сроки освоения учебных программ и ориентация на практическое применение знаний, предъявляет особые требования к методике преподавания физики. Традиционные подходы, акцентирующие академическую глубину знаний, зачастую оказываются недостаточно эффективными для студентов, нуждающихся в более наглядной и прикладной форме представления материала. Данный тезис подтверждается исследованиями отечественных авторов, которые отмечают необходимость адаптации методов обучения физике к потребностям и возможностям различных категорий обучающихся [4, с. 23].

Таким образом, в современных условиях возникает необходимость разработки и внедрения инновационных методических подходов, которые позволяют учесть специфику обучения в СПО и направленных на повышение мотивации студентов к изучению физики, формирование у них прочных знаний и умений, а также развитие способностей к самостоятельному решению практических задач.

Существующие учебные пособия и методические материалы не всегда не учитывают специфику подготовки специалистов для конкретных отраслей промышленности и не содержат достаточного количества практических примеров и задач, отражающих реальные профессиональные ситуации. Однако главная проблематика заключается в том, что современные открытия и достижения наук, связанные с физикой, совершаются настолько динамично и оперативно, что данные тенденции не успевают войти в обязательный курс по исследуемой дисциплине, в результате чего большой объем информации к моменту его публикации в учебниках и пособиях становится устаревшим либо неактуальным, при этом отсутствует новый важный материал. Учебные учрежде-

ния должны быть в состоянии ответить на эти вызовы, поэтому в практику преподавания важно интегрировать интерактивные методы обучения, включающие в себя использование цифровых технологий, электронных научных библиотек, визуализацию и еженедельные доклады обучающихся об инновациях и новых открытиях, совершаемых учеными-физиками по всему миру.

Методические особенности преподавания физики в среднем профессиональном образовании обусловлены, прежде всего, спецификой контингента обучающихся и целями обучения, ориентированными на развитие профессиональных компетенций. Данные факторы детерминируют важность формирования, как и во всех современных учебных учреждениях, интеллигентной среды. Для этого необходимо приглашать на научно-практические семинары по физике молодых и талантливых ученых из смежных вузов и научных центров, которые смогут объяснить сложные темы на доступном для подростков языке. Успешность и эффективность данной формы коммуникации доказана популярностью проекта «Умная Москва» (Sciencely), атмосфера которой «пропитана искренностью, доверием и уважением к личности» [14], а язык лектора адаптирован под аудиторию и включает в себя, помимо самой тематической информации, юмор и любопытные исторические отсылки, помогающие осваивать материал. Согласно концепции О. Леонтьевой, отступление от темы – это эффективный педагогический прием [8, с. 1].

В отличие от общеобразовательной школы, на уровне СПО физика рассматривается не только как теоретическая дисциплина, но и как инструмент, обеспечивающий понимание физических основ функционирования техники и технологий, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью выпускников профессиональных училищ и колледжей.

Дидактические принципы и подходы к организации образовательного процесса предполагают комплексный учет факторов успешного освоения дисциплины. В частности, принцип научности, являясь фундаментальным, требует представления физических явлений и законов в строгом соответствии с современным уровнем развития науки [13, с. 14]. По мнению Р.Д. Найт (Knight 2022) [13], необходимо учитывать когнитивные особенности обучающихся данного уровня образования, у которых часто наблюдаются пробелы в базовой подготовке. Акцент делается на метакогнитивных навыках и постановке целей, а также на использовании таких продвинутых инструментов, как концептуальные карты.

Важен также дифференцированный подход к обучению, предполагающий использование различных форм организации самой учебной деятельности: индивидуальной, групповой, фронтальной – в зависимости

от целей и задач конкретного занятия. Для этого можно включать элементы проблемного обучения, эвристические методы и современные информационные технологии, в том числе – интерактивные симуляции и виртуальные лаборатории [3, с. 35]. Например, видеоанализ с использованием программы *Tracker (Open Source Physics)* внедряет в учебный процесс новый творческий метод преподавания физики и помогает изучать естественные науки более углубленно.

Практическая направленность обучения усиливается за счет включения в работу лабораторных и практических занятий, максимально приближенных к реальным условиям профессиональной деятельности. Учебный процесс опирается на принцип системности и последовательности, предполагая логическое структурирование информации от простой к сложной, с установлением прочных взаимосвязей между изучаемыми темами и разделами – понимание последующих концепций базируется на освоении предыдущих [1, с. 47]. Тогда как внедрение компетентностного подхода, предписываемого Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО), предполагает смещение акцента с фундаментальных основ на практическую значимость изучаемого материала, что можно реализовать только посредством решения практико-ориентированных задач, моделирования производственных ситуаций и использования таких активных методов обучения, как кейс-стади и проектная деятельность [2, с. 124].

Следует подчеркнуть, что лекции, семинары и лабораторные работы, остаются обязательной частью учебного процесса. В частности, теория позволяет систематизировать знания, представить основные физические концепции и законы. Семинары способствуют углубленному изучению материала, развитию навыков решения задач и аргументации собственной позиции. Лабораторные работы, в свою очередь, обеспечивают практическое применение полученных знаний, формирование умений работы с измерительными приборами и анализа экспериментальных данных [7, с. 57].

Ярким примером апгрейда научно-популярных лекций и фестивалей для детей и взрослых является проект «Умная Москва» (Sciencely) [11]. Семинары и практические занятия ведутся профессорами и доцентами Московского государственного университета (МГУ им. М.В. Ломоносова), Высшей школы экономики (НИУ ВШЭ), Российского государственного гуманитарного университета (РГГУ), сотрудниками РАН (Российской академии наук), а также известными блогерами и журналистами. Материал представлен для аудитории в виде предельно разнообразных шоу-программ, которые постоянно обновляются – каждое учебно-познавательное мероприятие представляет из себя законченный сюжет из мира

науки [11; 14]. Программы включают в себя как платные, так и бесплатные курсы: лекции, эксперименты, работу в городских лабораториях, полевые исследования, проектную деятельность, научный лагерь дневного пребывания и т.д. Концепцию преподнесения материала можно взять за основу в каждом учебном учреждении, в т.ч. в СПО – ее ядро составляет технология позиционного взаимодействия, обеспечивающая познание действительности и упорядочивание представлений об окружающей реальности средствами игры. Интерактивные занятия включают в себя квесты, лекции-викторины и научно-практические опыты, которые обучающиеся проводят своими руками под руководством специалистов в лабораториях с профессиональным оборудованием, т.е. результат по решению учебной проблемы достигается каждым слушателем его собственными усилиями [14].

Соответственно, методический арсенал преподавания физики в рамках СПО должен включать в себя демонстрационные эксперименты, лабораторные работы, проектную деятельность, решение задач, моделирование физических процессов с использованием компьютерных устройств, а цифровые и офсетные технологии помогут успевать за современными открытиями в подаче учебного материала. Кейс-методы, ориентированные на анализ реальных производственных задач, позволяют обучающимся применять полученные знания для решения практических задач. Центральным элементом являются межпредметные связи, в частности, с математикой, информатикой, технической механикой и другими специальными дисциплинами [5, с. 114].

Оценка результатов обучения должна осуществляться с использованием критериев, разработанных на основе профессиональных стандартов, и включать проверку теоретических знаний и оценку сформированности практических навыков и умений [4, с. 25]. Необходима интеграция обучающихся в процесс самоконтроля и оценки собственного потенциала, что помогает сформировать у них навыки рефлексивного обучения, саморефлексии, оценочной и самообразовательной деятельности.

Уровень математической подготовки обучающихся уровня СПО может варьироваться, поэтому преподавателю необходимо уделять особое внимание формированию у них соответствующих навыков, используемых в физике. Например, повторение основ алгебры, тригонометрии, векторного анализа и дифференциального исчисления в объеме, который необходим для понимания физических законов и решения задач. Использование наглядных материалов и проблемного подхода способствует формированию устойчивых знаний по физике и повышает интерес к предмету [6, с. 79]. Современные технологии предлагают широкий спектр инструментов для обучения, в т.ч. мобильные приложения, например: «Академия Хана» (*Khan Academy*, США) с помощью виде-

уроков, интерактивных упражнений и тестов включает в себя задания различной сложности, вплоть до высшей математики, *IXL Math* (США) с персонализированной системой обучения, адаптируемой под уровень знаний каждого пользователя, помогает повысить уровень математической подготовки, *DragonBox* (Германия) – это обучение алгебре через игру, *Mathway* (США) предлагает пошаговые решения сложных математических задач, уравнений и работы с графиками, интерактивная геометрия доступна в *GeoGebra* (Австрия) и т.д.

Методы и средства обучения физике в системе СПО должны обеспечивать усвоение теоретических основ дисциплины и формирование практических навыков, ориентируемых на будущую профессиональную деятельность выпускников. Преподавание любой дисциплины успешно и эффективно при высокой мотивации обучающихся. Соответственно, детерминация актуальности физики помогает не только определиться с направлением потенциальной работы, но и привлечь аудиторию к научно-исследовательской деятельности. Важные прорывы в данной науке обосновывают целесообразность ее изучения. Например, достижения 2023 и 2024 гг. [9; 10] свидетельствуют о росте ее успехов в различных областях (см. рисунок 1):

Такие современные образовательные технологии, как интерактивные симуляции, компьютерное моделирование и виртуальные лаборатории, позволяют существенно расширить возможности обучения физике. В интернете есть бесплатные платформы, материал которых важно включать в учебный процесс. Например, сайт

SimPop [15] богат тематическим материалом, наглядно демонстрирующим работу Солнечной системы, закона Архимеда плавания тел в жидкости, вогнутой линзы, закона Ома и т.д. (см. Таблицу 1):

Согласно таблице 1, в свободном интернет-доступе обучающихся и преподавателей различные интерактивные и визуализированные материалы, которые можно осваивать как в аудитории, так и самостоятельно. Контент на английском или ином международном языке доступен для всех, включая даже лиц, владеющих только русским языком – достаточно воспользоваться функцией в браузере «Перевести страницу». Как следствие, интерактивные симуляции обеспечивают визуализацию сложных физических процессов и явлений, что способствует лучшему пониманию материала. Компьютерное моделирование позволяет исследовать влияние различных параметров на ход физических процессов, проводить виртуальные эксперименты и анализировать полученные результаты, а виртуальные лаборатории предоставляют возможность проводить эксперименты, которые невозможно реализовать в аудиторных условиях.

Выводы

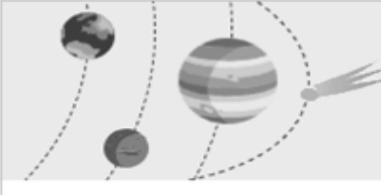
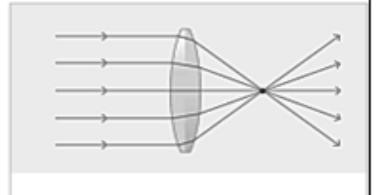
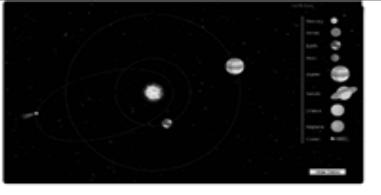
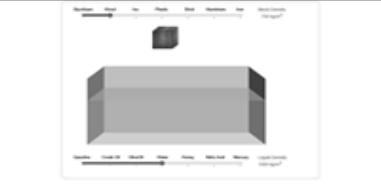
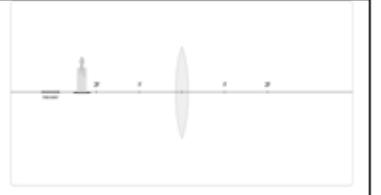
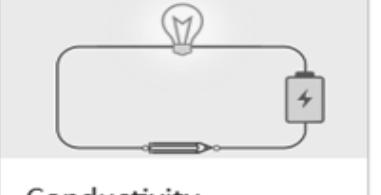
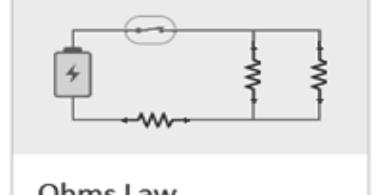
Эффективное преподавание физики в контексте СПО требует сочетания традиционных и современных методов обучения, а также профессиональной ориентации учебного материала. Использование интерактивных технологий и компьютерного моделирования позволяет повысить наглядность и доступность учебного материала, а также сформировать у студентов практические



Рис. 1. Примеры фундаментальных научных прорывов в физике (рисунок автора)

Таблица 1.

Примеры симуляций законов физики и игр SimPop: (таблица автора).

 Solar System Grades: 6 - 12 Animan Naskar	 Buoyancy Grades: 8 - 12 Ankush Naskar	 Convex Lens Grades: 8 - 12 Ankush Naskar
 Солнечная система	 Закон плавания тел в жидкости	 Выпуклая линза
 Conductivity Grades: 6 - 8 Animan Naskar	 Ohms Law Grades: 8 - 12 Ankush Naskar	 Projectile Motion Grades: 8 - 12 Animan Naskar
 Проводимость	 Закон Ома	 Движение снаряда
		

навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Внедрение таких интерактивных методов обучения, как проблемно-ориентированное обучение, проектная деятельность и кейс-стади, способствует повышению мотивации студентов СПО к изучению физики и формированию у них навыков самостоятельной работы. Также, применение современных средств обучения, включая компьютерные модели, симуляции и виртуальные лаборатории, позволяет визуализировать сложные физические явления и процессы, делая их более доступными и понятными для студентов. Проведенный анализ

темы позволяет также отметить, что применение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе способствует повышению качества обучения и формированию у студентов компетенций, необходимых для работы в цифровой среде.

Успешное преподавание физики в СПО требует владения современными методами и средствами обучения и постоянного повышения квалификации преподавателей, их готовности к инновациям и адаптации к меняющимся требованиям рынка труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапова И.Н., Смирнов П.И. Интерактивные методы обучения физике в среднем профессиональном образовании: возможности и ограничения // Профессиональное образование и рынок труда. 2020. № 4. С. 45–52.
2. Белозеров В.И., Кузнецова А.В. Применение цифровых образовательных ресурсов при изучении физики в учреждениях СПО // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. №17(1). С. 123–130.
3. Васильева О.П., Петров Д.А. Методика формирования профессиональных компетенций студентов СПО на уроках физики // Наука и школа. 2022. № 2. С. 34–41.
4. Григорьев С.Г., Иванов И.И. Моделирование физических процессов в среде программирования как средство повышения интереса к предмету в СПО. Информатика и образование. 2022. № 8. С. 23–29.
5. Дмитриева Е.Н., Козлова М.А. Использование технологии перевернутого класса в преподавании физики студентам СПО // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 6. С. 112–119.
6. Егорова А.С., Сидоров В.К. Роль экспериментальной деятельности в формировании исследовательских навыков студентов СПО при изучении физики. Образование и наука. 2024. № 26(3). С. 78–85.
7. Захарова И.В., Лебедев С.А. Разработка и применение электронных тестов по физике для контроля знаний студентов СПО // Педагогические измерения. 2025. № 1. С. 56–63.
8. Леонтьева О. Отступление от темы как педагогический прием. Первое сентября. 2009. №4. С. 1.
9. Ненко И. Физика: 10 научных прорывов 2023 года со всего мира. Вокруг света. Статья от 28.12.2023. URL: <https://www.vokrugsveta.ru/articles/poleznye-izobreteniya-i-fundamentalnye-issledovaniya-10-nauchnykh-proryov-2023-goda-id1300897/> (дата обращения: 16.06.2025).
10. Никифорова А. Достижения российской науки за год: прорывы, исследования, технологии и планы на будущее. Хайтек. Статья от 08.02.2025. URL: <https://hightech.fm/2025/02/08/rus-sience-now-and-fure> (дата обращения: 16.06.2025).
11. Проект «Умная Москва» – Проект РГО. Официальный сайт Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество». URL: <https://rgo.ru/activity/project-list/umnaya-moskva/?ysclid=mbxmqnp3i0359755930> (дата обращения: 15.06.2025).
12. Что нужно знать, выбирай СПО. Forbes. Статья от 07.06.2024. URL: <https://www.forbes.ru/education/514179-cto-nuzno-znat-vybiraapo?erid=F7NfYUJCUneLs2FAU4Jc>. Дата обращения: 17.06.2025.
13. Knight R.D. (2022) Five easy lessons: Strategies for successful physics teaching. Addison-Wesley. 182 p.
14. Sciencely («Умная Москва»). Естественные науки для детей. URL: <https://sciencely.ru/?ysclid=mbxnaki225987841747> (дата обращения: 15.06.2025).
15. Physics Simulations and Games. SimPop. URL: <https://simpop.org/physics.htm>.

© Панов Максим Владимирович (pmv-1980@yandex.ru), Сакович Наталия Евгеньевна (nasa2610@mail.ru),
Панова Татьяна Васильевна (panovatava@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»