

## ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА

**Касимов Павел Марсович,**

SPIN-код: 6912-8120

аспирант, преподаватель кафедры «Физика и оптотехника», Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Российская Федерация, г. Ижевск, pavel\_kasimov5@list.ru

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** технические вузы; студенты; образовательный процесс; профессионально ориентированное обучение; подготовка инженеров; метод проектов; проектная деятельность; учебные проекты; физика; методика преподавания физики; методика физики в вузе; инженерное образование; профессионально ориентированные задания; опережающая подготовка

**АННОТАЦИЯ.** В настоящее время Российская Федерация сталкивается с рядом вызовов, связанных с внешними и внутренними факторами, в частности с уровнем подготовки инженерных кадров. Каковы особенности применения профессионально ориентированных заданий по физике как средства формирования профессиональной компетенции студентов-прибористов? Цель исследования: разработка опережающих профессионально ориентированных заданий для будущих инженеров по дисциплине «Физика» с помощью проектного метода. В данном исследовании применялись квалиметрический, компетентностный и системно-деятельностный подходы. Автором был разработан и проведен педагогический эксперимент для проверки профессионально ориентированных заданий на практике и внедрения данной методики в учебный процесс. Приведены примеры профессионально ориентированных заданий по опережающей подготовке будущих инженеров-прибористов на занятиях по физике. Автором была разработана методика преподавания физики студентам технических вузов с использованием опережающих профессионально ориентированных заданий и проектного метода. На практике была продемонстрирована технология преподавания с разработанной автором системой оценивания. Профессионально ориентированные задания раскрывают потенциал студентов, способствуют развитию их личности и формированию надпрофессиональных навыков, дают студентам основы дисциплин, изучаемых на старших курсах, ориентируют будущих специалистов на профессию инженера в ведущих предприятиях Удмуртской Республики.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Касимов, П. М. Профессионально ориентированная подготовка студентов технических вузов на основе проектного метода / П. М. Касимов // Педагогическое образование в России. – 2026. – № 1. – С. 196–206.

## PROFESSIONALLY ORIENTED TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES BASED ON THE PROJECT METHOD

**Kasimov Pavel Marsovich,**

Postgraduate Student, Lecturer of Department of Physics and Optotechnology, Izhevsk State Technical University named after M. T. Kalashnikov, Russian Federation, Izhevsk

**KEYWORDS:** technical universities; students; educational process; professionally oriented education; engineering training; project method; project activity; educational projects; physics; methods of teaching physics; methods of physics in higher education; engineering education; professionally oriented tasks; advanced training

**ABSTRACT.** Currently, the Russian Federation is facing a number of challenges related to both external and internal factors, in particular, the level of training of engineering personnel. What are the features of using professionally oriented physics assignments as a means of forming the professional competence of instrument students? The purpose of the research is to develop advanced professionally oriented tasks for future engineers in the discipline of Physics using the project method. In this study, qualimetric, competence-based and system-activity approaches were used. The authors developed and conducted a pedagogical experiment to test professionally oriented tasks in practice and to introduce this technique into the educational process. Examples of professionally oriented tasks for advanced training of future instrument engineers in physics classes are given. The authors have developed a methodology for teaching physics to students of technical universities using advanced professionally oriented tasks and the project method. In practice, the teaching technology with the assessment system developed by the authors was demonstrated. Professionally oriented assignments reveal the potential of students, contribute to the development of their personality and the formation of supra-professional skills, provide students with the basics of disciplines studied in senior courses, and orient future specialists to the profession of “engineer” in leading enterprises of the Udmurt Republic.

**FOR CITATION:** Kasimov, P. M. (2026). Professionally Oriented Training of Students of Technical Universities Based on the Project Method. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 1, pp. 196–206.

### Введение

В настоящее время Российская Федерация сталкивается с рядом вызовов, связанных как с внешними факторами, например санкции, так и внутренними, в частности с уровнем подготовки инженерных кадров.

Возникла острая потребность в инженерах, способных осуществлять техническую модернизацию существующих систем и модулей, а также разрабатывать современные механизмы и устройства, что особенно важно в связи с импортозамещением [6]. Со-

временные проблемы инженерного образования России связаны в том числе с экономическими и политическими изменениями конца XX в. В тот кризисный период престиж инженерных специальностей резко упал. В машиностроительных и приборостроительных отраслях в результате мощного оттока наиболее квалифицированных и активных специалистов возник дефицит кадров [15]. Молодые инженеры выбирали те предприятия и сферы деятельности, которые могли дать им лучшее материальное обеспечение, перспективы и престижность. В последние годы экономическое положение в стране улучшилось, однако ситуация в инженерном образовании еще вызывает озабоченность. Обострилась проблема качественного набора студентов на первый курс региональных вузов, влекущая за собой серьезные, порой непреодолимые трудности последующего их обучения в университете [17].

Эту гипотезу также подтверждает Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)<sup>1</sup>. Рассмотрим направление науки:

5.7. Науки и образование. Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021–2030 годы. В данном нормативном документе представлено направление фундаментальных и поисковых научных исследований:

5.7.4. Ресурсы перехода профессионального образования на инновационный путь развития. Профессиональная карьера в условиях сетевого взаимодействия.

5.7.4.1. Обеспечение опережающей подготовки специалистов для передовых отраслей науки и высокотехнологичных секторов экономики.

5.7.4.2. Модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ.

5.7.4.5. Современные образовательные и интерактивные технологии, активные методы профориентации в содержании профориентационной деятельности.

Как видно из перечня приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований, в современной системе образования необходима модернизация, которая должна обеспечить решение проблемы подготовки инженерных кадров. В первую очередь, на наш взгляд, модерни-

зация высшей школы должна строиться на фундаментализации образования, обеспечивающей подготовку профессионалов, в которых остро нуждаются промышленные предприятия [6]. Это связано с тем, что основная составляющая научно-технического прогресса в системе образования – это развитие фундаментальных наук, таких как физика и математика, знание которых всегда являлось основополагающей частью успешного профессионального роста инженеров в нашей стране. Это касается любого современного производства и новейших наукоемких технологий.

Данная проблема является актуальной по нескольким причинам. Во-первых, современное общество сталкивается с быстрыми техническими изменениями и развитием новых технологий. Это требует от специалистов умения оперативно адаптироваться к новым требованиям и быстро осваивать новые навыки и умения. Как известно, проектный метод в образовании способствует развитию самостоятельности, креативности и адаптации к изменениям в различных областях знаний, что особенно важно на сегодняшний день для студентов-приборостроителей. Во-вторых, специальность приборостроения относится к инженерным специальностям, где технические знания и умения играют решающую роль. Проектный метод позволяет подготовить специалистов с активной позицией, которые способны проектировать, анализировать и реализовывать системы измерений и приборы. Данный метод учит студентов применять полученные знания на практике, работать в команде, а также разрабатывать и интегрировать инновационные разработки и решения в свою работу. В-третьих, существует потребность в специалистах, обладающих умением мыслить нестандартно, чтобы разработать инновационные приборы или модернизировать существующие. Проектный метод позволяет студентам развивать и применять творческий подход к решению задач, а также находить нестандартные решения проблем в области инженерии.

Таким образом, необходимо улучшать существующие технологии в системе высшего образования, разрабатывая или адаптируя новые способы донесения информации до студентов, применяя современные технологии. Для развития и воспитания конкурентоспособного инженера требуется профессионально ориентированная направленность будущего специалиста, готового к вызовам современного времени, способного решать сложные инженерные задачи и заинтересованного в будущем России.

<sup>1</sup> О Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) (с изменениями на 25 декабря 2025 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/573319222> (дата обращения: 20.02.2026).

### Степень разработанности проблемы

В современных исследованиях проблеме подготовки высококвалифицированных инженеров связывают в том числе с формированием компетенций будущего инженера, учитывая требования рынка труда и работодателей.

Теоретическое обоснование формирования компетентного профиля современного специалиста раскрыли в своих работах Г. Н. Ахметзянова [1], Н. Ш. Валеева [5], Б. Д. Цуканов [25], Ю. В. Шагина<sup>1</sup>, М. Д. Ильязова [10].

Формирование профессиональных компетенций студентов технических вузов исследуется в работах А. Р. Якуповой и В. И. Чернявской [25], Г. А. Ярахмедова [26], В. Н. Пищулина<sup>2</sup>, Т. Ю. Драницыной<sup>3</sup>, Е. Л. Гусейновой [9], В. А. Татаринцева [19], О. Ф. Лапаник<sup>4</sup>.

Модернизация профессиональной подготовки специалистов технических направлений упомянута в работах Л. Гребнева, В. Кружалина и Е. Поповой [8], В. В. Широкова, М. А. Щиголевой и А. Б. Виноградова [23], Д. П. Ильященко [11], В. Л. Библика [4], И. П. Шульи и Н. А. Шмыревой [24].

*Проблема исследования:* каковы особенности применения профессионально ориентированных заданий (далее – ПОЗ) по физике как средства формирования профессиональной компетенции студентов-приборостроителей? Обучение физике студентов по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» ведется с первого курса, однако отсутствуют конкретные методики их обучения с использованием профессионально ориентированных заданий, которые формировали бы у студентов навыки и умения, востребованные на предприятии.

*Цель исследования:* разработка опережающих профессионально ориентированных заданий для будущих инженеров по дисциплине «Физика» с помощью проектного метода.

*Объект исследования:* процесс профес-

сиональной подготовки студентов технических направлений и специальностей.

*Предмет исследования:* опережающая профессионально ориентированная подготовка будущих инженеров с помощью проектного метода.

*Гипотеза исследования:* подготовка будущих инженеров будет эффективной, если будет организована посредством квазипрофессиональной проектной деятельности в виде целостного образовательного процесса с использованием профессионально ориентированных заданий.

В соответствии с целью, объектом, предметом и гипотезой исследования были сформулированы следующие задачи исследования:

1. Проанализировать педагогическую литературу по данной теме.
2. Разработать оригинальные профессионально ориентированные задания на основе проектного метода и описать их.
3. Разработать критерии оценивания данных заданий.
4. Провести педагогический эксперимент в рамках внедрения данной технологии в образовательную программу.

*Подходы в исследовании.* Автором был разработан и проведен педагогический эксперимент для проверки профессионально ориентированных заданий на практике и внедрения данной методики в учебный процесс. Экспериментальная группа – студенты Приборостроительного факультета, обучающиеся по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы». Дисциплина – «Физика», раздел «Электродинамика». В рамках лекционной части курса студентам были даны теоретические основы по темам: электростатическое поле, постоянный ток, электромагнетизм, электромагнитные колебания и волны. На практических занятиях по дисциплине «Физика» студенты решали задачи по темам семестра.

В данном исследовании применялись квалиметрический, компетентностный и системно-деятельностный подходы.

Квалиметрический подход связан с измерениями и оценкой качества проведенного исследования. На основании этого подхода устанавливаются определенные критерии и показатели качества подготовки специалистов для процесса преподавания в целом, а также разрабатываются средства диагностики компетенций на основе квалиметрической таксономии. Для обработки и проверки данных диагностики, а также прогнозирования ожидаемых результатов используются статистические методы [7].

Компетентностный подход позволяет представить результат подготовки в виде

<sup>1</sup> Шагина Ю. В. Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов инженерного профиля в условиях интеграции образования, науки и производства: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2010. 226 с.

<sup>2</sup> Пищулин В. Н. Формирование профессиональной компетентности специалиста экономического профиля в системе университетского образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2006. 172 с.

<sup>3</sup> Драницына Т. Ю. Формирование профессиональной компетентности будущего специалиста технического профиля в соответствии с потребностями регионального рынка труда: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2013. 193 с.

<sup>4</sup> Лапаник О. Ф. Формирование профессиональной компетентности у студентов технического вуза: на примере обучения дисциплинам естественнонаучного цикла: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2010. 156 с.

компетенций, а также социализацию и развитие индивидуальности. Оценка уровня сформированности компетенции заключается в оценке уровня сформированности ее компонентов. К таким компонентам относятся: когнитивный (знания на уровне понимания и воспроизведения), деятельностно-рефлексивный (способности анализа, синтеза и оценки, умения применять знания на практике) и мотивационный (мотивы, цели, ценности) [16].

Системно-деятельностный подход – это интеграция системного и деятельностного подходов, где цель и методика обучения определяются с позиций системного подхода, а деятельностный подход рассматривается как инструмент достижения цели. Этот подход проявляется в формировании личности студента в соответствии с будущей профессиональной деятельностью. Обучающийся выступает как субъект деятельности, обладающий активностью, способностью ставить цель и достигать ее, анализировать и принимать решения. Процесс обучения предполагает обучение будущей профессиональной деятельности, т. е. необходимо иметь осознаваемую цель и ее мотивационную обусловленность [3].

*Методы исследования:*

– теоретические: анализ научной литературы, анализ нормативно-правовой базы (федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, учебные планы, рабочие программы), а также их обобщение, сравнение, интерпретация, систематизация;

– эмпирические: методы опроса, включенное наблюдение; педагогический эксперимент;

– статистические: метод обработки экспериментальных данных, их графическая интерпретация;

– словесные: объяснение, дискуссия, работа с текстом;

– практические: решение задач, творческие задания с профессиональной направленностью, лабораторные работы.

### **Педагогический эксперимент**

Цель педагогического эксперимента – апробация и оценка эффективности опережающей профессионально ориентированной подготовки студентов технического вуза на основе проектного метода по дисциплине «Физика».

Изучение физики как науки о наиболее общих законах природы вносит существенный вклад в формирование научного мировоззрения будущих специалистов. Именно физические законы лежат в основе функционирования технических устройств, средств связи, передачи энергии, работы транс-

портных средств и бытовых технических приборов. Без понимания физических закономерностей невозможны эффективное использование применяемого на производстве оборудования, регулирование и управление производственными процессами, соблюдение правил охраны труда. Будущий инженер должен владеть не только знаниями общих закономерностей природы, но и умениями прогнозировать ход физических процессов, рассчитывать их параметры, проектировать физические и технические системы, опираясь на законы физики.

Дисциплина «Физика» в техническом университете предполагает решение следующих задач [22]:

– приобретение знаний о фундаментальных физических законах, которые лежат в основе современной картины мира, принципах действия технических устройств и производственных процессах, о наиболее важных открытиях в области естественных наук, в частности физики, оказавших существенное влияние на развитие техники и технологии;

– понимание происхождения явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности, с точки зрения физики;

– освоение способов использования физических знаний, умений и навыков для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы с точки зрения физики, производственных и технологических процессов, принципов действия современных приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны труда;

– формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учетом профессиональной направленности, а также поиск, анализ и обработка физической информации;

– подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них знаний, умений и опыта деятельности, характерных для профессий инженера и регулировщика радиоэлектронной аппаратуры в частности;

– подготовка к формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего инженера.

Дисциплина «Физика» является обязательной частью предметной области «Естественные науки» и изучается на основе требований федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС). С учетом профессиональной направленности более углубленно изучаются темы физики, соответствующие специфике осваиваемой профессии (инженера). Содержание дисциплины «Физика» направлено на до-

стижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС.

В сочетании перечисленных выше подходов при преподавании физики применяются следующие формы организации учебной деятельности обучающихся [2]:

- решение экспериментальных, качественных, расчетных, учебно-познавательных, учебно-практических, профессионально ориентированных заданий;
- применение кейс-технологий и кейс-моделирования;
- проведение круглых столов, дискуссий, занятий с разбором ситуационных за-

даний;

- демонстрация действующих и виртуальных моделей;
- практическая подготовка при выполнении лабораторных работ и на практических занятиях.

Приемы реализации системно-деятельностного подхода связаны с элементами, которые изучаются в курсе физики: физические теории, явления, величины, законы и формулы, опыты и приборы.

Для интенсивной подготовки будущих инженеров-прибористов по дисциплине «Физика» в таблице 1 приведены рекомендуемые эффективные технологии.

Таблица 1. Образовательные технологии

Название технологии	Краткое описание технологии
Технология развития критического мышления	Методы и приемы, ориентированные на формирование навыков мыслительной работы (планирование, прогнозирование, самооценка, саморегуляция), требующихся для реализации жизнедеятельности любого индивида
Технология проектной деятельности	Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности обучающихся, направленный на решение задачи учебного проекта. То есть технология проектной деятельности в первую очередь ориентирована на личность, зависит от ее характера и накопленного ранее опыта и предполагает самостоятельную работу над теоретическим и творческим проектом
Кейс-технология	Интерактивная технология обучения, которая направлена на формирование у обучающихся знаний, умений, личностных качеств на основе анализа и решения реальной или смоделированной проблемной ситуации в контексте профессиональной деятельности, представленной в виде кейса
Технология работы в малых группах	Педагогическая технология, особое направление которой связано с организацией обучения обучающихся в составе малых учебных групп (как правило, по 3–5 человек). Обучение в сотрудничестве – это совместное (поделенное, распределенное) обучение, в результате которого обучающиеся работают вместе, коллективно конструируя, продуцируя новые знания, а не потребляя их в уже готовом виде
Игровые технологии	Совокупность разнообразных методов, средств и приемов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр. Использование игровых технологий, в частности деловых игр, в образовании способствует расширению кругозора обучающихся, развитию познавательной активности, формированию разнообразных умений и навыков практической деятельности, а также является эффективным средством мотивации и стимулирования обучающихся на развитие, так как создается благоприятная атмосфера в коллективе

Использование представленных выше технологий необходимо использовать на протяжении всего времени обучения. Опережающее обучение при подготовке инженеров-прибористов заключается, на наш взгляд, в приобретении студентами компетенций или их индикаторов, необходимых им для дальнейшего обучения на старших курсах по специальности. Например, студенты при изучении дисциплины «Основы теории цепей» кроме основных понятий и навыков, приобретенных при изучении дисциплины «Физика» (сила тока, сопротивление, разность потенциалов, напряжение, законы Ома и т. п.), будут уметь строить простейшие схемы, иметь навык ориентирования в радиотехнических терминах и т. д. Это позволит преподавателям выпускающих кафедр не начинать обучение «с нуля», а начинать учебный процесс с основ специальных дисциплин, с опорой на фи-

зические законы и явления. Студенты же смогут больше времени посвятить именно этому специальному предмету.

Приведем примеры профессионально ориентированных заданий по опережающей подготовке будущих инженеров-прибористов на занятиях по физике. На протяжении всего курса в профессионально ориентированные задания включены: проект, бережливое производство, коммуникативные бои, круглый стол, понимание физических процессов (или жизненные задачи).

1. Проект – главный вид заданий, который они готовят на несколько семестров. В третьем семестре по физике (раздел «Электродинамика») студенты готовили проект по продукции предприятий Удмуртской Республики: АО «Ижевский электро-механический завод “Купол”» (кондиционер), АО «Ижевский мотозавод “Аксион-холдинг”» (мясорубка), Ижевский радиоза-

вод (радиоприемник). Ребята в группах готовили: цель, задачи, актуальность изделия, применимость, историю создания, виды, принцип работы, физические процессы, используемые в работе приборов.

Далее ребята отражали три направления деятельности будущего прибориста: конструкторская документация (спецификация, схема электрическая принципиальная, сборочный чертеж), технологическая документация (технологический процесс, технические требования, план сборки), практическая составляющая со стороны регулировщика (бережливое производство, сборка продукции предприятий из конструктора), 5 типовых задач по теме доклада, 10 контрольных вопросов для одногруппников.

Студентам необходимо разработать конструкторскую документацию (далее – КД): сборочный чертеж, схему электрическую принципиальную и спецификацию на миллиметровой бумаге для проекта на изделие предприятий Удмуртской Республики, выбранное группой ранее. После того как студент начертит на бумаге схему, преподаватель проверяет ее на соответствие ГОСТ и ЕСКД и задает вопросы на понимание физики процесса в разработанной КД.

В четвертом семестре по физике (раздел «Физика твердого тела») предлагается модернизировать данное изделие, т. е. привнести что-то новое в существующее изделие. Например, если бы рассматривали продукцию Ижевского автозавода, то можно было бы модернизировать свечение фар, экологичный выброс отходов (электролапсус) и другие направления и предложения по «Физике твердого тела». Уже с этими проектами они могут выступать на научно-технических конференциях, развивая науку и двигая прогресс. Важно показать необходимость улучшений, эстетику предприятий и их продукции, привлекательность профессии ученого и интерес к разработкам. На 3 курсе можно взять другой проект или поменяться в группах и рассмотреть уже электрические составляющие изделий подробнее. Можно собрать схему на Ардуино, спроектировать механизм работы в MatLab (компьютерная программа для моделирования схемотехнических решений) [13; 14] и т. д. Неотъемлемая часть – профориентационная направленность. Этот же проект можно рассмотреть вплоть до блоков и систем, естественно, пользуясь открытыми источниками информации. Рассмотреть антенно-фидерные устройства, цифровую обработку, преобразование и прием-передачу сигналов в рамках лабораторных работ. Не нужно убирать сами лабораторные работы – их нужно проводить вместе с ПОЗ на основе проектного метода, сокращая коли-

чество лабораторных, но увеличивая количество часов для студентов. На 4–5 курсах, когда уже рассмотрен проект почти со всех сторон, можно подумать о теме будущей дипломной работы. Студент к этому времени обладает базой знаний и у него должно появиться понимание: в какой области знаний ему лучше трудиться, какая тематика ему ближе: антенны, прием-передача сигналов, конструкторская документация, сети связи и коммуникация и т. д. Заранее выбрав руководителя, студент может в более ранние сроки начать писать дипломный проект по теме, интересующей предприятия, на котором он желает впоследствии трудиться. Таким образом, выбранный на первых курсах обучения проект может охватывать учебный процесс в целом, затрагивая разные тонкости работы, виды деятельности, специфику предметов. Опережающее обучение свяжет многие учебные предметы общей целью, выполняя одновременно стратегические задачи страны.

2. Бережливое производство демонстрирует работу со стороны регулировщика радиоэлектронной аппаратуры, где студентам необходимо собрать изделия, налаживая оптимальный производственный процесс. Задача: собирать продукцию одного из предприятий Удмуртской Республики, используя конструкторы «Лего» или «Мастерская процессов», при этом улучшая производство с каждым раундом. Выигрывает команда, которая произведет больше продукции. Бережливое производство моделирует реальную деятельность на предприятии, показывая студенту его будущую работу. Придя на предприятие, выпускники будут знать про 5S (система организации рабочего пространства), принципы бережливого производства, виды потерь, рационализаторскую деятельность (предложения об улучшении), визуализацию и т. д. [18]. Это те необходимые знания, которым не учат на данной специальности, но они необходимы в работе. Эта игра визуально демонстрирует неидеальность производственного процесса, а студентам необходимо использовать методы, перечисленные выше, чтобы его улучшить. Таким образом, студенты будут не только узнавать про производственный цикл, но и оптимизировать его.

3. Коммуникативные бои как проектная деятельность развивают soft-skills [20], помогая индивиду становиться личностью. Коммуникативные бои проходят в формате дебатов на заданные темы, к которым студенты готовятся заранее. На занятии необходимо публично доказать оппоненту свою точку зрения на заданную тему. Формат коммуникативных боев можно менять: групповые коммуникативные бои, управленческие по-

единки, дебаты, решение конфликтных ситуаций и т. д. Одна из проблем современного поколения студентов – неумение разговаривать, держаться на сцене, договариваться, работать в команде (в первую очередь из-за цифровизации и гаджетов). Перед защитой проектов данный вид профессионально ориентированных заданий является необходимым инструментом для проработки навыков публичной защиты и ораторского мастерства.

4. Круглый стол – это обсуждение тем лекций или отдельных вопросов для лучшего их понимания и лучшей подготовки к экзамену. Формат: каждый студент получает по вопросу, готовит его и докладывает на занятии. Этим он достигает лучшего понимания как отдельных вопросов, так и предмета в целом. Поскольку темы круглого стола совпадают с изучаемыми на лекциях темами, то подобный вид проведения занятий поможет студентам сразу же готовиться к сдаче таких обязательных процедур, как коллоквиум, зачет и экзамен.

Одним из методов, применяемых при обучении, является кейс-технология. В этом случае студентам дается ситуация из реальной жизни, которую необходимо решить с точки зрения физики. Студентам необходимо в устной форме ответить на вопрос и объяснить, как происходит это явление или как работает данный механизм. Выбранная тема может моделировать реальную произ-

водственную ситуацию, например поиск аналога радиоэлемента, объяснение принципа работы какого-либо устройства и т. д.

В конце семестра студентам даются два тестовых задания: одно – для контроля знаний формул по физике изучаемого в семестре раздела, второе – для контроля основных понятий и определений с целью проверки усвоения теоретических знаний и более тщательной подготовки к экзамену. Перечень затрагиваемых вопросов: по разделам «Механика», «Электродинамика» и «Физика твердого тела» (в зависимости от семестра обучения).

Перейдем к системе оценивания профессионально ориентированных заданий.

### Критерии и шкалы оценивания

Автором были разработаны критерии оценивания прохождения курса «Физика». Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения дисциплины «Физика» считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения (табл. 2).

Таблица 2. Система оценивания с конкретным количеством баллов, получаемых студентом

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	2	3	4
<i>1 семестр</i>			
1	Круглый стол: Физика и законы Ньютона	0,5	1,5
1, 2	Тестовые задания по формулам и физическим понятиям	1,5	2,5
1, 2	Деловая игра по бережливому производству	2	3
1, 2	Коммуникативные бои	1	3
1, 2	Разработка конструкторской документации	1	3
1, 2	Понимание физических процессов	1	3
1, 2	Защита проекта	6	10
2	Круглый стол: Кинематика и динамика	0,5	1,5
1, 2	Тестовые задания по формулам и физическим понятиям	1,5	2,5
1	Коллоквиум № 1	12	20
1	Коллоквиум № 2	12	20
1–3	Фронтальный опрос по решению домашних задач	12	20
2, 3	Конспектирование лекций	6	10
	Итого за 1 семестр	57	100
<i>2 семестр</i>			
3	Круглый стол: Электростатика и напряженность	0,5	1,5
3, 4	Тестовые задания по формулам и физическим понятиям	1,5	2,5
3, 4	Деловая игра по бережливому производству	2	3
3, 4	Коммуникативные бои	1	3
3, 4	Разработка конструкторской документации	1	3
3, 4	Понимание физических процессов	1	3
3, 4	Защита проекта	6	10
4	Круглый стол: Электрический ток и магнитная индукция	0,5	1,5
3, 4	Тестовые задания по формулам и физическим понятиям	1,5	2,5
4	Коллоквиум № 3	12	20
4	Коллоквиум № 4	12	20

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
4-7	Фронтальный опрос по решению домашних задач	12	20
4-8	Конспектирование лекций	6	10
	Итого за 2 семестр	57	100
	<b>Итого</b>	<b>114</b>	<b>200</b>

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов вы-

ставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала (см. табл. 3).

Таблица 3. Система оценивания профессионально ориентированных заданий

Оценка	Диапазон набранных баллов	Критерии оценки
«отлично»	90–100	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий
«хорошо»	75–89	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий
«удовлетворительно»	57–69	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий
«неудовлетворительно»	56 и ниже	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

### Результаты и их обсуждение

Таким образом, автором была разработана методика преподавания физики студентам технических вузов с использованием профессионально ориентированных заданий, проектного метода и опережающего обучения. Данное исследование было проведено в рамках обучения студентов первого и второго курсов Приборостроительного факультета, обучающихся по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы». На практике была продемонстрирована технология преподавания с разработанной авторами системой оценивания. В исследовании использовались системно-деятельностный, компетентностный и квалитетный подходы. В результате мы получили модернизированную методику преподавания, которую необходимо внедрять в учебный процесс для более качественной подготовки современных инженеров. В дальнейшем можно улучшать данную систему и способ обучения, связывая данную технологию с другими предметами по направлению деятельности студента, тем самым получив «опережающее обучение».

### Заключение

Подводя итог, отметим, что развитие инженерного образования является одним из приоритетных направлений в Россий-

ской Федерации. Анализ различных нормативных документов показал, что существует социальный заказ на технических специалистов. Однако существующие на сегодняшний день методики преподавания в системе высшего образования необходимо модернизировать. Одной из таких методик является опережающая профессионально ориентированная подготовка студентов технического вуза на основе проектного метода. Были рассмотрены примеры профессионально ориентированных заданий для опережающей подготовки будущих инженеров. Отметим, что для подготовки современного инженера, владеющего как теоретическими знаниями по специальности, так и практическими навыками, позволяющими ему модернизировать производство, необходимо, чтобы студенты овладели в первую очередь знаниями дисциплин естественно-научного цикла, в частности физики. Для этого необходимо использовать в учебном процессе, например при прохождении курса физики в технических вузах, профессионально ориентированные задания на основе проектного метода. Данные задания раскрывают потенциал обучающихся, способствуют развитию их личности и надпрофессиональных навыков, дают студентам основы предметов, изучаемых на старших курсах, ориентируют будущих специалистов на будущую профессию в ведущих предприятиях Удмуртской Республики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметзянова, Г. Н. Формирование профессиональных компетенций в системе непрерывного образования в зарубежных и отечественных вузах автомобильного профиля / Г. Н. Ахметзянова // Мир транспорта и технологических машин. – 2010. – № 2 (29). – С. 111–119. – EDN QORYIF.
2. Багаутдинова, Н. Г. Комплексная система опережающей подготовки высококвалифицированных кадров / Н. Г. Багаутдинова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 03–05 февраля 2016 года. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. – С. 2301–2310. – EDN VRVYWT.
3. Бакшеева, Э. П. Деятельностный подход в профессиональной подготовке будущего педагога / Э. П. Бакшеева, Н. А. Воронова, М. Г. Худенева // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2010. – № 4 (11). – С. 49–59. – EDN OZJNGH.
4. Бирик, В. Л. Прикладной бакалавриат как ступень непрерывного технического образования / В. Л. Бирик // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 1. – С. 27–35. – DOI: 10.12731/2218-7405-2015-1-15. – EDN TLJVLN.
5. Валеева, Н. Ш. Педагогическая система формирования управленческой компетенции у будущих руководителей творческих коллективов / Н. Ш. Валеева, З. Р. Ажимов // Вестник Казанского технологического университета. – 2007. – № 3-4. – С. 273–276. – EDN IJWBVX.
6. Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени / Л. Н. Банникова, Л. Н. Боронина, Ю. Р. Вишневецкий [и др.]. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2015. – 364 с. – EDN UEGFGX.
7. Гордеева, Н. А. Квалиметрический подход в творческом саморазвитии научно-исследовательской деятельности студентов / Н. А. Гордеева // Вестник Мордовского университета. – 2007. – Т. 17, № 2. – С. 55–59. – EDN RGHQGG.
8. Гребнев, Л. Модернизация структуры и содержания инженерного образования / Л. Гребнев, В. Кружалин, Е. Попова // Высшее образование в России. – 2003. – № 4. – С. 46–56. – EDN IBLRED.
9. Гусейнова, Е. Л. Формирование профессиональных компетенций в самостоятельной работе студентов технических ВУЗов / Е. Л. Гусейнова // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 5. – С. 44–48. – EDN SXKQXT.
10. Ильязова, М. Д. Инварианты профессиональной компетентности: сущность и структура / М. Д. Ильязова // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2011. – № 1. – С. 46–53. – EDN OGJXEN.
11. Ильященко, Д. П. Этапы модернизации образовательной системы: подготовка студентов технических специальностей Юргинского технологического института национального исследовательского Томского политехнического университета / Д. П. Ильященко // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 1. – С. 213–216. – EDN RVSWIN.
12. Касимов, П. М. Фундаментализация высшего образования на примере курса физики для студентов технических вузов / П. М. Касимов, Ю. А. Касимова // Перспективные системы и задачи управления : материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции и XV молодежной школы-семинара, Таганрог, 01 апреля 2024 года. – Таганрог : Директ-Сайнс (ИП Шкуркин Д. В.), 2024. – С. 284–294. – EDN BYCLQU.
13. Курбатова, Н. В. Основы MatLab в примерах и задачах : учебно-методическое пособие к практикуму по курсу «Пакеты компьютерной алгебры» / Н. В. Курбатова, О. Г. Пустовалова. – Ростов-на-Дону, 2017. – 69 с.
14. Махмадиев, Б. С. Компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/Simulink / Б. С. Махмадиев, С. Н. Хусанов // Вестник Науки и Творчества. – 2017. – № 4 (16). – С. 26–32. – EDN YNCWBH.
15. О кадровом потенциале ракетно-космической промышленности / О. М. Алифанов, В. В. Семенов, Ю. М. Малахов [и др.] // Аэрокосмические технологии : материалы Первой международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика В. Н. Челомея (РФ, Москва – Реутов, 24–25 мая 2004 г.) / под ред. Р. П. Симоньянца. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – С. 344–345.
16. Пыркова, Т. А. Компетентностный подход и компетенции в оценке подготовки специалиста / Т. А. Пыркова // Обучение и воспитание: методики и практика. – 2015. – № 18. – С. 139–143. – EDN THSIYX.
17. Симоньянец, Р. П. Проблемы инженерного образования и их решение с участием промышленности / Р. П. Симоньянец // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2014. – № 3. – С. 394–419. – EDN QNKFWU.
18. Спиридонова, Е. В. Обучение бережливому производству студентов технического университета на основе бизнес-симуляторов / Е. В. Спиридонова, Т. Ю. Калошина // Образование и наука. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 34–57. – DOI: 10.17853/1994-5639-2025-2-34-57. – EDN SMQRDO.
19. Татаринцев, В. А. Опыт и перспективы формирования профессиональных компетенций выпускников технических ВУЗов / В. А. Татаринцев // Образование и проблемы развития общества. – 2021. – № 1 (14). – С. 102–108. – EDN HTDKLA.
20. Уварина, Н. В. Soft skills: актуальность, история, перспективы развития / Н. В. Уварина, Н. Ю. Корнеева, Ю. В. Микрюков // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – № 4 (44). – С. 40–46. – DOI: 10.54509/22203036\_2021\_4\_40. – EDN PGCONK.
21. Цуканов, Б. Д. Методологические компоненты компетенций в общем курсе физики / Б. Д. Цуканов // Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т. 5, № 5-2. – С. 82–85. – EDN TSZCJB.
22. Чистякова, Л. В. Методика преподавания общеобразовательной дисциплины «Физика» / Л. В. Чистякова. – Москва : ИРПО, 2022. – 60 с.

23. Широков, В. В. Модернизация профессиональной подготовки специалистов по требованиям профессиональных стандартов РФ / В. В. Широков, М. А. Щиголева, А. Б. Виноградов // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2019. – Т. 1. – С. 536–538. – EDN SRQRRU.
24. Шульга, И. П. К вопросу модернизации профессиональной подготовки студентов технических вузов / И. П. Шульга, Н. А. Шмырева // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2012. – № 6 (65). – С. 282–286. – EDN OZGQUN.
25. Якупова, А. Р. Компетентностная модель специалиста технического профиля / А. Р. Якупова, В. И. Чернявская // Научные исследования в образовании. – 2009. – № 6. – С. 45–58. – EDN LAHNNF.
26. Ярахмедов, Г. А. Формирование ключевых компетенций в профессиональной деятельности бакалавров математического профиля педагогического образования / Г. А. Ярахмедов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1. – С. 196–204. – EDN SBTWZT.

## REFERENCES

1. Akhmetzyanova, G. N. (2010). Formirovanie professional'nykh kompetentsiy v sisteme nepreryvno obrazovaniya v zarubezhnykh i otechestvennykh vuzakh avtomobil'nogo profilya = Formation of professional competencies in the system of continuing education in foreign and domestic universities of automotive profile. *The World of Transport and Technological Machines*, 2(29), 111–119. EDN QORYIF.
2. Bagautdinova, N. G. (2016). Kompleksnaya sistema operezhayushchey podgotovki vysokokvalifitsirovannykh kadrov = Complex system of advanced training of highly qualified personnel. *The University complex as a regional center of education, science and culture*, 2301–2310. Orenburg: Orenburg State University. EDN VRVYWT.
3. Baksheeva, E. P., Voronova, N. A., Khudeneva, M. G. (2010). Deyatel'nostnyy podkhod v professional'noy podgotovke budushchego pedagoga = Activity-based approach in the professional training of future teachers. *Bulletin of the Surgut State Pedagogical University*, 4(11), 49–59. EDN OZJNGH.
4. Bibik, V. L. (2015). Prikladnoy bakalavriat kak stupen' nepreryvno tekhnicheskogo obrazovaniya = Applied bachelor's degree as a step of continuous technical education. *Modern Studies of Social Problems (electronic scientific journal)*, 1, 27–35. DOI: 10.12731/2218-7405-2015-1-15. EDN TLJVLN.
5. Valeeva, N. Sh., Azhimov, Z. R. (2007). Pedagogicheskaya sistema formirovaniya upravlencheskoy kompetentsii u budushchikh rukovoditeley tvorcheskikh kolektivov = The pedagogical system of formation of managerial competence among future heads of creative teams. *Bulletin of Kazan Technical University*, 3-4, 273–276. EDN IJWBXX.
6. Bannikova, L. N., Boronina, L. N., Vishnevsky, Yu. R. et al. (2015). Vosproizvodstvo inzhenernykh kadrov: vyzovy novogo vremeni = Reproduction of engineering personnel: Challenges of modern times. Ekaterinburg: Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, 364 p. EDN UEGFGX.
7. Gordeeva, N. A. (2007). Kvalimetricheskiy podkhod v tvorcheskom samorazvitii nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti studentov = The qualitative approach in the creative self-development of students' research activities. *Bulletin of the Mordovian University*, 17(2), 55–59. EDN RGHQQQ.
8. Grebnev, L., Kruzhalin, V., Popova, E. (2003). Modernizatsiya struktury i sodержaniya inzhenerного obrazovaniya = Modernization of the structure and content of engineering education. *Higher Education in Russia*, 4, 46–56. EDN IBLRED.
9. Guseinova, E. L. (2014). Formirovanie professional'nykh kompetentsiy v samostoyatel'noy rabote studentov tekhnicheskikh VUZov = The formation of professional competencies in the independent work of students of technical universities. *Siberian Pedagogical Journal*, 5, 44–48. EDN SXXQXT.
10. Ilyazova, M. D. (2011). Invarianty professional'noy kompetentnosti: sushchnost' i struktura = Invariants of professional competence: Essence and structure. *Bulletin of the M. A. Sholokhov Moscow State University for the Humanities. Pedagogy and Psychology*, 1, 46–53. EDN OGJXEN.
11. Ilyashchenko, D. P. (2014). Etapy modernizatsii obrazovatel'noy sistemy: podgotovka studentov tekhnicheskikh spetsial'nostey Yurginskogo tekhnologicheskogo instituta natsional'nogo issledovatel'skogo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta = Stages of modernization of the educational system: Training students of technical specialties of the Yurginsky Institute of Technology of the National Research Tomsk Polytechnic University. *Siberian Pedagogical Journal*, 1, 213–216. EDN RVSWIN.
12. Kasimov, P. M., Kasimova, Yu. A. (2024). Fundamentalizatsiya vysshego obrazovaniya na primere kursa fiziki dlya studentov tekhnicheskikh vuzov = Fundamentalization of higher education on the example of a physics course for students of technical universities. *Promising management systems and task*, 284–294. Taganrog: Direkt-Sayns Publishing House. EDN BYCLQU.
13. Kurbatova, N. V., Pustovalova, O. G. (2017). Osnovy MatLab v primerakh i zadachakh = Fundamentals of MatLab in examples and tasks. Rostov-on-Don, 69 p.
14. Makhmadiyev, B. S., Khusanov, S. N. (2017). Komp'yuternoe modelirovanie protsessov i sistem v srede MATLAB/Simulink = Computer modeling of processes and systems in the MATLAB/Simulink environment. *Bulletin of Science and Creativity*, 4(16), 26–32. EDN YNCWBH.
15. Alifanov, O. M., Semenov, V. V., Malakhov, Yu. M. et al. (2004). O kadrovom potentsiale raketno-kosmicheskoy promyshlennosti = On the personnel potential of the rocket and space industry. *Aerospace technologies*, 344–345. Moscow: Bauman Moscow State Technical University.
16. Pyrkova, T. A. (2015). Kompetentnostnyy podkhod i kompetentsii v otsenke podgotovki spetsialista = Competence approach and competencies in the assessment of specialist training. *Education and Upbringing: Methods and Practice*, 18, 139–143. EDN THSIYX.
17. Simonyants, R. P. (2014). Problemy inzhenerного obrazovaniya i ikh reshenie s uchastiem promyshlennosti = Problems of engineering education and their solution with the participation of industry. *Science and Education: Scientific Edition of the Bauman Moscow State Technical University*, 3, 394–419. EDN QNKFWU.

18. Spiridonova, E. V., Kaloshina, T. Yu. (2025). Obuchenie berezhlivomu proizvodstvu studentov tekhnicheskogo universiteta na osnove biznes-simulyatorov = Teaching lean manufacturing to students of the Technical University based on business simulators. *Education and Science*, 27(2), 34–57. DOI: 10.17853/1994-5639-2025-2-34-57. EDN SMQRDO.
19. Tatarintsev, V. A. (2021). Opyt i perspektivy formirovaniya professional'nykh kompetentsiy vypusnikov tekhnicheskikh VUZov = Experience and prospects of formation of professional competencies of graduates of technical universities. *Education and Problems of Society Development*, 1(14), 102–108. EDN HTDKLA.
20. Uvarina, N. V., Korneeva, N. Yu., Mikryukov, Yu. V. (2021). Soft skills: aktual'nost', istoriya, perspektivy razvitiya = Soft skills: Relevance, history, development prospects. *Professional Education in Russia and Abroad*, 4(44), 40–46. DOI: 10.54509/22203036\_2021\_4\_40. EDN PGCOHK.
21. Tsukanov, B. D. (2015). Metodologicheskie komponenty kompetentsiy v obshchem kurse fiziki = Methodological components of competencies in the general course of physics. *Russian Agricultural Science Review*, 5(5-2), 82–85. EDN TSZCJB.
22. Chistyakova, L. V. (2022). Metodika prepodavaniya obshcheobrazovatel'noy distsipliny «Fizika» = Methods of teaching general education discipline “Physics”. Moscow: IRPO, 60 p.
23. Shirokov, V. V., Shchigoleva, M. A., Vinogradov, A. B. (2019). Modernizatsiya professional'noy podgotovki spetsialistov po trebovaniyam professional'nykh standartov RF = Modernization of professional training of specialists according to the requirements of professional standards of the Russian Federation. *Modern Education: Content, Technology, Quality*, 1, 536–538. EDN SRQRRU.
24. Shulya, I. P., Shmyreva, N. A. (2012). K voprosu modernizatsii professional'noy podgotovki studentov tekhnicheskikh vuzov = On the issue of modernization of professional training of students of technical universities. *Bulletin of Irkutsk State Technical University*, 6(65), 282–286. EDN OZGQUN.
25. Yakupova, A. R., Chernyavskaya, V. I. (2009). Kompetentnostnaya model' spetsialista tekhnicheskogo profilya = Competence model of a technical specialist. *Scientific Research in Education*, 6, 45–58. EDN LAHNNF.
26. Yarakhmedov, G. A. (2014). Formirovanie klyuchevykh kompetentsiy v professional'noy deyatel'nosti bakalavrov matematicheskogo profilya pedagogicheskogo obrazovaniya = Formation of key competencies in the professional activity of teachers of the mathematical profile of pedagogical education. *Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University*, 1, 196–204. EDN SBTWZT.