

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

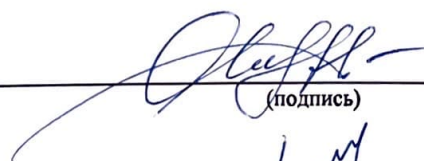
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД
об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)
тема «Профессионально-ориентированные работы физического практикума для студентов
технического вуза»

Направление подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки
код, направление

Направленность программы
«Теория и методика обучения и воспитания (физика)»

Аспирант _____



(подпись)

К.В. Якимов

Научный руководитель _____



(подпись)

М.Д. Даммер

Челябинск
2023

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Одним из самых востребованных специалистов в нашей стране по опросам работодателей является инженер. Неотъемлемой частью учебного процесса будущих инженеров является практика по своей специальности на предприятиях, заводах, компаниях данной области. Удачный опыт во время практики упрощает не только сам учебный процесс, но и поиск работы по профессии в будущем.

Базисными в технических вузах выступают дисциплины физико-математического и естественнонаучного цикла. Физика выступает как особая образовательная дисциплина, являющаяся фундаментом для изучения профессиональных дисциплин. Одним из видов аудиторной учебной работы является практикум, которому отведена особая роль в техническом вузе. Физический практикум в техническом вузе формирует у студентов логическое мышление, умение точно ставить задачу, способность выделять главное и второстепенное, что крайне необходимо для профессионального обучения будущего специалиста.

Научную задачу по подготовке студентов на инженерных дисциплинах ставили перед собой большинство педагогов. Решением ее выделяли следующие способы: 1) разработка теоретических основ совершенствования компетентностно-исследовательского курса физики для студентов технической направленности (А.Ф. Ан); 2) разработка методики культивирующего обучения в структуре основного образовательного процесса обучающихся школ (И.А. Данилюк); 3) профориентация в области физики среди обучающихся школ (Р.П. Фоминых, О.В. Мирзабекова и др.); 4) компьютеризация обучения физике (М.Л. Заяц, О.Р. Ельмикеев, А.В. Сиволапов).

Проанализировав литературу, было выявлено, что такая проблема недостаточно изучена, а именно совершенствования подготовки по физике у студентов технического вуза, как выявление возможностей формирования

мотивационного компонента, усиление основной направленности содержательного и процессуального элементов системы обучения путем внедрения профессионально-ориентированных заданий в условиях практикума. А это способствует формированию профессиональной компетентности потенциальных специалистов.

Сейчас материально-техническая база оборудования для физического эксперимента направлена на создание комплектов актуального оборудования с использованием ПК. В работах многих педагогов-исследователей сформулированы указания по использованию средств измерения и приборы, а также представлено описание многих из них. Кроме этого, в условиях пандемии актуализировалась дистанционная форма проведения занятий. Однако, проведение дистанционного практикума не является полноценной заменой этого важного вида учебного занятия, но, в то же время, позволяет решить определённые задачи. Их применение логично не только в случае чрезвычайных ситуаций, но и при заочном обучении, а также при работе со студентами, длительно пропускающими занятия по различным причинам.

Проанализировав научно-методическую литературу можно сделать вывод о наличии представленных ниже **противоречий**:

- *на социально-педагогическом уровне*: между необходимостью социума в инженерах соответствующего уровня и отсутствием должной подготовки студентов технического вуза различного профиля;
- *на научно-педагогическом уровне*: между существующими работами по проблемам теоретического обоснования и реализации профессионально ориентированного процесса обучения физике в техническом вузе и отсутствием теоретических основ построения, содержания и методики решения профессионально-ориентированных заданий;
- *на научно-методическом уровне*: между потребностью организации и проведения профессионально-ориентированных заданий физического практикума в техническом вузе и отсутствием разработанной методики.

Выявленные противоречия позволили убедиться в актуальности нашего исследования и сформулировать ее **научную задачу**: разработка теоретических основ конструирования содержания профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля, способствующих качественной подготовке будущих инженеров.

Актуальность, недостаточная теоретическая и методическая разработанность сформулированной научной задачи обусловили выбор **темы** диссертационного исследования — «Профессионально ориентированные работы физического практикума для студентов технического вуза».

Объект исследования: процесс обучения физике в рамках практикума для студентов вузов технического профиля.

Предмет исследования: использование профессионально ориентированных работ в рамках практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

Цель исследования – теоретически обосновать и разработать методику проведения профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

Гипотеза исследования: проведение практикума по курсу общей физики у студентов вузов технического профиля будет способствовать осознанию ими важности физики в их будущей профессиональной деятельности, пониманию закономерностей физических процессов, если:

– содержание работ физического практикума строить с учетом связи курса общей физики и специальных дисциплин;

– в качестве основных объектов исследования в работах практикума рассматривать не абстрактные тела, а конкретные технические объекты, обладающие аналогичными физическими свойствами в условиях решаемой задачи;

– дополнить методические указания к работам практикума профессионально-ориентированными заданиями и побуждать студентов к самостоятельному поиску путей решения этих заданий.

Сформулировав цель исследования и выдвинув гипотезу, были поставлены следующие **задачи**:

1. Осуществить анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы, выявить состояние проблемы разработки методики организации профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

2. Выявить роль, требования к содержанию и типологию профессионально ориентированных работ практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

3. Разработать комплект профессионально ориентированных работ, который базируется на основе связи физики и специальных дисциплин и обеспечивает сопровождение работ физического практикума.

4. Разработать методику организации практикума по физике для студентов вузов технического профиля на основе использования выделенного комплекта профессионально ориентированных работ, способствующего формированию профессиональных компетенций, и проверить ее результативность.

Поставленные задачи могут быть решены, используя **методы исследования**: анализ литературы, научно-квалификационных работ кандидатов наук, публикаций, сборников и нормативных документов, посвященных научной задаче исследования; наблюдение, анкетирование, эксперимент с контрольной и экспериментальной группами, обработка его результатов, используя методы математической статистики; анализ и обработка данных эксперимента.

Научная новизна проведенного исследования состоит в следующих заключениях:

1. Обоснована возможность и целесообразность формирования у студентов вузов технического профиля профессиональных компетенций в обучении физике.

2. Исходя из выделенных компонентов профессиональной компетентности и уровней сформированности осуществлена классификация профессионально ориентированных работ практикума по физике.

3. Выявлено содержание работ практикума по физике и разработан комплект профессионально ориентированных заданий практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

4. Разработана методика организации профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

Практическая значимость исследования обусловлена тем, что его выводы и результаты будут способствовать формированию компонентов профессиональной компетентности студентов технического вуза. Разработанные методические руководства к физическому практикуму позволяют проводить занятия в различных группах технических вузов и воспроизвести результаты нашего педагогического эксперимента.

В диссертационной работе представлен разработанный комплект профессионально-ориентированных заданий физического практикума для студентов технического вуза.

Апробация проходила в Трехгорном технологическом институте – филиале ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (далее – ТТИ НИЯУ МИФИ) города Трехгорный Челябинской области. Цель и задачи исследования обозначили этапы эксперимента, проводимого на протяжении четырех лет (2019-2023 гг).

На защиту выносятся следующие положения:

1. Положение о целесообразности разработки профессионально ориентированных работ практикума по физике для студентов вузов технического профиля, основанное на анализе нормативных документов государства и общества, а также на анализе состояния проблемы исследования в образовательной среде.

2. Изменено содержание работ практикума по физике, перестроенное в новой структуре, что им придало определенную логичность, и дополненное несомненно важными пунктами — теоретическая часть и контрольные задания, которые указывают на связь физики со специальными дисциплинами технической области.

3. Итогом педагогического эксперимента является результативность разработанной методики проведения физического практикума, способствующей качественной подготовке студентов технического вуза по физике и осознанию ее важности в их будущей профессиональной деятельности, понимание закономерностей физических процессов, протекающих в технике.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе была изучена и проанализирована литература педагогических исследователей с целью определения состояния проблемы, связанной с проблемой разработки и содержания профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

Безусловно, профессия «инженер» – это возможность работать в любой области, причем имея неплохую заработную плату. Она позволяет расширять горизонты в собственных исследованиях и опытах, которые дают удовлетворенность от проделанной работы, даже если эксперимент не удался.

Пытаясь решить проблему в рамках эксперимента, обучающиеся применяют полученные ранее знания, воспроизводя их в конкретной ситуации.

Обобщив выделенные отличительные черты практикума по физике, сформулируем понятие «физического практикума». **Физический практикум** — отдельный вид учебного занятия, который направлен на усвоение теоретических знаний общего курса физики, полученных на лекционных занятиях, и выстраивание траектории получения практических умений и навыков, путем организации эксперимента, а также обработки и представления его показателей по завершении работы, с задействованием приборов, лабораторного оборудования, вычислительных технологий.

В закрытом административно-территориальном образовании (ЗАО) – городе Трехгорный находится ТТИ НИЯУ МИФИ. Единственное образовательное учреждение города, осуществляющее подготовку будущих инженеров по следующим направлениям подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (ВТ);

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (КТЭС);

12.03.03 «Приборостроение» (ПР);

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (ТМ);

и специальностям:

09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» (АС);

15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» (ПТМ).

Физика, согласно учебному плану специальностей и направлений подготовки, относится к базовой части дисциплин и базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов: математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление), информатики и химии.

Общая трудоемкость дисциплины физика составляет – 18 зачетных единиц, 648 часов и изучается в 2-6 семестрах. Из всего объема часов, уделяемых данной дисциплине, на лабораторный физический практикум по семестрам отводится:

- Физика (механика) – 2 семестр – 36 часов;
- Физика (молекулярная физика и основы статист. термодинамики) – 3 семестр – 18 часов;
- Физика (электричество и магнетизм) – 4 семестр – 36 часов;
- Физика (волны и оптика) – 5 семестр – 18 часов;
- Атомная и ядерная физика – 6 семестр – 18 часов.

Базисная форма проведения практикума по физике является лабораторная работа. Реализация дидактических принципов, таких как: наглядность, сознательность и активность, связь теории с практикой, осуществляется именно в рамках лабораторной работы. По каждому разделу физики, согласно методическим указаниям к выполнению лабораторных работ, предложен перечень.

Однако, в предложенных объектах (диск, шайбы, крестовина и т.п.), используемых в лабораторных работах, трудно увидеть будущий технический объект и возможности практического применения полученных знаний и умений. А строгий вывод физических уравнений не демонстрирует обучающимся их дальнейшую принадлежность к производству технической направленности.

Во второй главе представлена разработанная методика организации профессионально ориентированного физического практикума в техническом вузе, а также рассмотрены его работы.

Предприятие, являющееся ядром города Трехгорный, является ФГУП «Приборостроительный завод им. К.А. Володина» – это профильный научно-производственный комплекс, основная деятельность определяется Государственным оборонным заказом в составе предприятий ядерно-

оружейного комплекса Российской Федерации. Приборостроительный завод осуществляет свою профессиональную работу под эгидой Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Таким образом, содержание практикума по физике для студентов ТТИ НИЯУ МИФИ должно быть соответствующей направленности. Исходя из характеристики и специфики инженерного образования, следует выделить частные принципы обучения физики. Результаты анализа оказались следующие:

1. *принцип научности* регламентирует преподавателю предлагать содержание обучения, основанное на положениях, соответствующих фактам. Данные положения указаны в справочниках, стандартах, ГОСТах.

К примеру, при проведении работы физического практикума на тему: «Определение энтропии у твердого тела в результате его нагревания и плавления» студенты нагревают и плавят олово с помощью специализированной установки. Перед проведением практической части предлагается вспомнить теоретический материал по теме: «Внутренняя энергия и ее изменение». Обязательное сопровождение беседы должно быть видеоматериалами – как происходит процесс плавления. Затем перед студентами ставится фундаментальный вопрос: «Объясните, почему температура тела не меняется в процессе плавления? На что расходуется энергия при данном процессе, если температура и, соответственно, кинетическая энергия молекул тела не меняются?». После заслушивания вариантов ответа от студентов – закрепляем данный теоретический материал решением задачи по определению удельной теплоты плавления олова. По окончании, сравниваем полученный результат со справочным значением. Студенты внедряются в этап исследования: научных расчетов и эксперимента, закрепляют умения различать факты от недостоверной информации.

2. принцип связи теории с практикой дополняет предыдущий принцип – свидетельствует о необходимости проверки теоретических положений с помощью элемента практики.

Принцип связи теории с практикой еще называют фундаментальности и прикладной направленности обучения. Он требует достаточной теоретической и практической подготовки студентов. Фундаментальность в практикуме предусматривает теоретическую часть, ее можно организовывать в виде беседы (представлено выше), коллоквиума или же в форме допуска.

Теоретические открытия в области физики ведут к различным техническим изобретениям, а они порождают множество новых вопросов, на которые вновь даёт ответы дисциплина физика. В результате такого алгоритма развития на рубеже физики и других естественных наук возникли следующие дисциплины: химическая физика, астрофизика, биохимия, геофизика, агрофизика, биофизика. Помимо этого, новые изобретения, которые неизбежно следовали за теоретическими открытиями, привели к тому, что появились такие технические дисциплины, как теоретическая механика, электротехника, микроэлектроника, строительная механика. В этих дисциплинах все процессы, явления и взаимодействия тел описываются и объясняются с помощью законов физики, полученных в результате фундаментальных физических исследований и экспериментов.

3. принцип наглядности – один из старейших принципов дидактики. Данный принцип требует использовать органы зрения для повышения эффективности обучения. В инженерной отрасли все объекты представляются на чертежах (в плоскости). Проблемным для некоторых студентов является представить с листа чертежа – реальные технические объекты. Поэтому этот принцип особенно важен для вузов технического профиля.

4. *принцип современности* требует от преподавателя новых форм и методов преподавания дисциплин при использовании актуальных средств компьютерной и электронной техники.

Атомная энергетика – современна и позиционирует использования новейших технологий «завтрашнего дня». Использование макетов, приборов, средств измерений, связанных с деятельностью Государственной корпорации по атомной энергетике «Росатом» важно в процессе обучения студентов.

Первое знакомство с оборудованием происходит на занятиях практикума по физике. Ведь лабораторные и практические установки и приборы для организации физического практикума разрабатываются на предприятиях ГК «Росатом» и предоставляются в филиалы НИЯУ МИФИ и на головную площадку с целью визуализации производственной деятельности в рамках учебного процесса студентов технического вуза.

Так для проведения работы физического практикума на тему: «Исследование газоразрядного детектора ядерных излучений» используется установка, изготовленная на ФГУП «Приборостроительный завод им. К.А. Володина». В качестве детектора используется счетчик Гейгера-Мюллера. В пропорциональном счетчике газовый разряд развивается только в части объема детектора – там, где образуется лавина электронов. В свое время, остальной объем не охватывается газовым разрядом. В качестве источника ионизирующего бета-излучения используется соль хлорид калия (KCl). Счетчик в ходе работы регистрирует электронно-фотонные лавины при заданном напряжении в течение определенного времени. Результаты исследований представляют в виде графика зависимости количества импульсов от напряжения.

5. *принцип профессиональной ориентированности* предлагает студентам уже во время обучения в вузе иметь представление о дальнейшей профессиональной деятельности на предприятиях.

Далеко не все студенты, обучаясь в техническом вузе на определенной специальности или направлении подготовки, понимают, чем они будут заниматься в дальнейшем на производстве. Первые курсы зачастую наполнены общеобразовательными и естественно-научными дисциплинами, которые не раскрывают представление деятельности инженера.

Для решения данной проблемы были разработаны профессионально-ориентированные работы практикума по физике для студентов вузов технического профиля, используя в практической части существующие установки института.

В формулировках теоретической части методических указаний к выполнению работ физического практикума использовались следующие аналогии: система воздушного охлаждения электронных приборов и устройств, удар ледоколом о льдину, откачка воздуха из цистерн для транспортировки опасных веществ (нефть, топливо, газы, кислоты, краски, аэрозоли, растворители, клеи и другие), поршень двигателя внутреннего сгорания, принцип лужения паяльником, действие сил на подвес при перемещении лифта, использование защитных очков при работе со сваркой, сборка и герметизация микросхем и полупроводниковых приборов, разводка электроники на производственном участке машиностроительного цеха, проявления вязкости воздуха при обтекании крыла самолета или корпуса автомобиля, осуществление выстрела в автоматическом оружии и многое другое.

Структура обновленных методических указаний для выполнения работ профессионально ориентированного физического практикума, организуемого для студентов технических вузов, представлена следующим образом:

- 1) постановка цели выполнения работы;
- 2) описание используемого в работе оборудования;
- 3) теоретическая часть (профессиональная направленность);

- 3) описание метода измерений;
- 4) ход выполнения практической части работы;
- 5) контрольные задания.

Исходя из данной структуры, видны существенные изменения, внесенные в методические указания физического практикума ТТИ НИЯУ МИФИ в связи с использованием профессионально ориентированных работ.

В качестве примера рассмотрим работу практикума по физике с использованием профессионально ориентированных работ для студентов вуза технического профиля по разделу «Молекулярная физика и основы статистической термодинамики» на тему: «Определение энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении». С первого взгляда данная работа не имеет ничего общего с деятельностью инженеров.

Целью работы является определение энтропии твердого тела при фазовом переходе первого рода. В качестве оборудования будет использоваться установка для определения изменения энтропии при плавлении олова.

Однако, изучив подробнее процесс проведения лабораторного исследования, понимается, что большинство подразделений Приборостроительного завода города Трехгорный осуществляет пайку элементов. Для сборки различных электротехнических и радиотехнических устройств используется пайка. Это процесс объединения металлов в твердом состоянии посредством припоев, которые при расплавлении затекают в зазор, смачивают спаиваемые поверхности, а в случае охлаждения – застывая, образуют паяный шов.

На производстве с печатной платы детали выпаивают так, чтобы она не нагревалась выше 280°C . Что в противном случае приведет к отслоению печатных дорожек в области наибольшего нагрева. А это соответственно приведет к негодности важного элемента радиоэлектронных и электротехнических приборов и устройств. Помимо этого, детали перед

соединением необходимо тщательно зафиксировать. Ведь при небольшом смещении качество пайки будет довольно низким.

В методических указаниях профессионально ориентированного физического практикума данной работы отмечено связь физики и работы инженера данного профиля: *инженерам-схемотехникам необходимо правильно подбирать металл, используемый в качестве припоя, в соответствии с его температурой плавления. Его $T_{пл}$ должна быть намного меньше $T_{пл}$ металла, из которого изготовлены провода или элементы печатной платы.*

На основании вышесказанного, в данной и предыдущих главах диссертационного исследования, оправданным показался пересмотр технологии организации практикума по физике для студентов вузов технического профиля. А именно, внедрение новых подходов и методики его организации. Это изменение будет способствовать повышению идейности процесса обучения физики, а также повышать активизацию исследовательской деятельности студентов к будущей профессии, посредством профессионально ориентированных работ.

В начале физического практикума преподаватель, используя средства мультимедиа (презентации PowerPoint, видеоролики, иллюстрации или анимации, и другие), знакомит студентов с теоретическим материалом профессиональной направленности данной работы. Объясняет незнакомые еще для студентов приборы или устройства. Преподаватель визуализирует свой доклад наглядным материалом производственными ситуациями на предприятиях.

Затем предусмотрен коллоквиум – проверочный теоретический опрос. Его можно проводить как индивидуально с каждым студентом, так и сразу с академической группой для сокращения времени. Получение допуска к практическому выполнению лабораторной работы – успешная сдача коллоквиума. Преподаватель может не допустить к выполнению практической части в результате не сдачи коллоквиума.

В случае успешной сдачи коллоквиума преподаватель распределяет студентов случайным образом или по их инициативе на малые группы по 3 человека (количество используемого оборудования является решающим фактором). Затем, осуществляется подготовка рабочего места: выбор приборов и средств измерения, оформления таблиц для фиксирования результатов измерения, подключение к сети установок.

Подведение итогов выполненной работы разделяется на два подэтапа:

– проведение соответствующих вычислений, заполнение таблиц и графиков зависимостей, расчет погрешностей измерений и формулировка выводов – осуществляется непосредственно на занятии практикума;

– оформление отчета о проделанной работе – выполняется на компьютерах в домашних условиях.

Защита отчета о выполненной работе проводится в виде индивидуального обсуждения с преподавателем. Преподаватель, задавая вопросы и задачи из блока контрольных заданий, оценивает степень усвоения студентами пройденного на практикуме материала технической направленности и физических явлений. Оценив выполнение расчетов и заполнение таблиц и графиков, преподаватель выставляет баллы в балльно-рейтинговую систему (БРС), предусмотренную в вузе. В случае, когда студенты не смогли защитить свою работу, то она переносится на следующее занятие практикума по физике.

По окончании защиты студенты получают задание на дом в виде названия следующей работы, бланк которой необходимо подготовить к следующему практикуму.

Соответственно, разработанная методика (таблица 1) организации практикума по физике является логичной и способствует освоению профессиональных компетенций у студентов вузов технического профиля.

Таблица 1

Структура физического практикума	Содержание этапов практикума	Время проведения	Отчетный материал
1. Вводный доклад преподавателя	Знакомство студентов с материалом профессиональной направленности работы	20-25 мин.	конспект в тетрадях студентов
2. Коллоквиум (допуск к работе)	Проверочный теоретический опрос	15 мин.	устный ответ студента
	Проверка наличия бланка работы (план-конспект)	5 мин.	
3. Практическая часть работы	Разделение студентов на подгруппы. Практическое выполнение самой работы	35 мин.	значения измерений в тетрадях студентов
4. Подведение итогов работы	Проведение расчетов, построение графиков и формулировка выводов	10 мин.	значения расчетов в тетрадях
	Оформление отчета о работе	–	отчет о работе
5. Защита отчета о проделанной работе	Индивидуальная беседа со студентами подгруппы. Выставление баллов в ведомость.	45 мин.	устный ответ студента

Госкорпорация «Росатом» – современна и является лидирующей компанией на ядерном мировом рынке. Для своего опорного вуза – НИЯУ МИФИ и его филиалов предприятия Госкорпорации осуществляют

полноценную поддержку образовательному процессу. Начиная от делегации представителей на мероприятия вуза, заканчивая разработкой и предоставлением лабораторного, производственного и измерительного оборудования для проведения занятий, практик и организации исследовательских проектов студентов технического вуза.

Рассмотрим работу практикума по физике на тему: «Исследование периода полураспада долгоживущего изотопа». Эта работа проводится в разделе «Атомная и ядерная физика». Ранее выполнение этой лабораторной работы проводилось с помощью подручных инструментов: емкость с исследуемой солью, дозиметр со счетчиками Гейгера-Мюллера; секундомер. Результаты измерений значительно отличались от справочного значения периода полураспада. Причиной этому: неправильные высота и угол наклона прибора при измерении, а также влияние фона, ведь эксперимент проходил в открытом пространстве и на образец воздействовали внешние факторы.

Для выполнения этой работы используется удобная и современная лабораторная установка, предназначенная для обеспечения учебного процесса в качестве наглядного пособия. В комплект оборудования входят два образца: исследуемый, состоящий из смеси соли KCl и обычной поваренной солью $NaCl$ в пропорции 50 на 50, и эталонный, состоящий из радионуклида $K-40$, активность которого равна 85 Бк.

В комплекте лабораторной установки методические рекомендации к выполнению работы приложены не были. А в результате поиска информации в Интернете была найдена теоретическая часть схожей работы. Но в тексте работы находилось множество грамматических ошибок и ошибок в ее оформлении. Это несоответствие ссылок на рисунки и формулы, в свою очередь в самих формулах некоторые символы были не разборчивы, а также во многих случаях – наложение текста на формулы и т.п. Все это, безусловно, затрудняет понимание теоретической части данной лабораторной работы, студенты не осознают значимость ее в дальнейшей

карьере инженера и, соответственно, интерес к выполнению самой работы резко снижается.

Исходя из этого, было принято решение – самостоятельно разработать указания для выполнения физического практикума по дисциплине «Атомная и ядерная физика» совместно со студентами ТТИ НИЯУ МИФИ. Впоследствии разработанные методические указания были утверждены на заседании кафедры физико-математических дисциплин. С 2021 года ими пользуются преподаватели и студенты на практикуме, а также на профориентационных мероприятиях со школьниками.

Помимо разработанных теоретической и практической частей методических указаний, были добавлены контрольные вопросы и задачи, связанные с деятельностью инженеров соответствующего профиля на предприятиях атомной отрасли, в частности ГК «Росатом». Многоуровневый перечень технических задач способствует развитию у студентов качества к саморазвитию и самосовершенствованию.

Важной частью обновленных методических указаний является пункт «Профессиональная направленность». Обучающимся необходимо понимать роль данной работы физического практикума в их дальнейшей карьере инженера. Для этого важно установить связь между выводом физических законов, выполнением расчетов, построением графиков зависимостей и профессиональной деятельностью технических специалистов на предприятии. В данном случае используется аналогия работы газоразрядного счетчика при регистрации количества импульсов в лабораторной работе и трудовой деятельностью дозиметриста на предприятии ГК «Росатом».

В третьей главе представлены результаты педагогического эксперимента, проводившегося на базе ТТИ НИЯУ МИФИ с целью проверки результативности разработанной методики организации профессионально ориентированного физического практикума.

Были выбраны следующие критерии:

– владение практико-исследовательской деятельностью по использованию объектов физического практикума технического вуза;

– умение применять теоретические знания для выполнения профессионально ориентированных работ практикума по физике.

Проанализировав стандарты, программы и литературу, была выявлена необходимость разработки профессионально ориентированного физического практикума, который будет способствовать качественной подготовке студентов в техническом вузе.

В рамках анкетирования преподавателей специальных дисциплин, представителей Приемной кампании и сотрудников Учебного отдела высшего образования ТТИ НИЯУ МИФИ (30 человек) было выявлено, что ежегодно из всего выпуска студентов только половина трудоустраиваются на ФГУП «Приборостроительный завод им. К.А. Володина». Из оставшейся половины – большинство добровольно отправляются на военную службу по призыву, среди комментариев: «взять паузу» и определиться после годовой смены деятельности. Оставшиеся – поступают в магистратуру, категорично меняя профиль обучения на иной: юридический, экономический, педагогический и т.д. Специалисты Приемной кампании отмечают проблему ежегодного набора абитуриентов, аргументируя нежеланием школьников выбирать ЕГЭ по физике. Безусловно, физику как науку человеку дано чувствовать на подсознании, от природы.

Педагогический эксперимент был продолжен со студентами 2-3 курсов ТТИ НИЯУ МИФИ в городе Трехгорный Челябинской области. К участию в педагогическом эксперименте были выбраны 55 студентов ТТИ НИЯУ МИФИ (таблица 2).

Таблица 2

Курс	Группа	Разделы физики, изучающие в группе (семестр изучения)	Количество студентов в группе
I	АС	– Механика (осенний);	18
	ТМ	– Электродинамика (весенний);	6

II	ПТМ	– Молекулярная физика, основы статист. термодинамики (осенний); – Волны и оптика (весенний).	17
	КТЭС		14
ОБЩЕЕ число студентов:			55

Было проведено анкетирование студентов. Студентам было предложено ответить на три вопроса:

1. Чем Вы руководствовались при выборе ТТИ НИЯУ МИФИ в качестве высшего учебного заведения для продолжения образования после школы?

- собственным мнением;
- мнением родителей;
- сложившимися обстоятельствами (не было выбора);
- мнением друзей.

2. После окончания института Вы планируете работать по своей специальности?

- да, я утвердился в выбранной специальности/направлению подготовки;
- не могу точно сказать – скорее да;
- не могу точно сказать – скорее нет;
- нет, я понял, что выбрал не ту специальность/направление подготовки.

3. Как Вы считаете, знания и умения, полученные на дисциплине «Физика», пригодятся Вам в дальнейшей карьере технического профиля?

- да, ведь в повседневной жизни нас окружают физические процессы и явления;
- сомневаюсь, возможно только основы физики пригодятся мне;
- сомневаюсь, скорее всего не пригодятся;
- нет, с физикой мне на работе ничего не будет связывать.

После обработки и анализа данных анкетирования были получены результаты, при анализе которых можно отметить, что:

- во-первых, большинство респондентов (47%) связали свою судьбу с техническим институтом благодаря советам родителей; чуть меньше

респондентов (33%) руководствовались собственным мнением; в меньшинстве (22%) оказались ответы: мнение друзей и сторонние обстоятельства;

– во-вторых, после окончания вуза по специальности планируют работать меньшинство опрошенных (16%); абсолютно уверены, что не свяжут дальнейшую судьбу с технической областью – чуть меньше четверти респондентов (22%); на сегодняшний день сомневаются в дальнейшей судьбе – больше половины опрошенных (62%), из них в сторону технической области склоняется – меньшинство (29%);

– в-третьих, большинство (58%) считают, что знания и умения, приобретенные на дисциплине физика – не пригодятся, из них большинство (56%) – сомневаются в своем ответе; абсолютно уверены в необходимости физики для дальнейшей профессии по специальности лишь меньшинство респондентов (20%).

Анализируя полученные результаты, возникает вопрос – каким должно быть содержание работ практикума по физике для студентов вузов технического профиля, обеспечивающих качественное обучение по физике будущих инженеров.

В течение формирующего этапа были проведены срезы у студентов выбранных групп. В ходе нулевого среза студентам были предложены традиционные методические указания для выполнения работ физического практикума. После выполнения работ студенты отвечали на тестовые вопросы. Тест состоял из пяти вопросов по соответствующему разделу физики. Результаты обработки и анализа данных, полученных после проверки тестов (нулевой срез), представлены в таблице 3.

Таблица 3

Группа	Количество верных ответов	Коэффициент полноты выполнения заданий $\bar{K} = \frac{n_i}{N}$ (где $N = 5$)
Среднее значение гр. АС	1,94	0,39
Среднее значение гр. ТМ	1,83	0,37

Среднее значение гр. ПТМ	2,35	0,47
Среднее значение гр. КТЭС	2,21	0,44

После нулевого среза была введена в учебный процесс пробная версия разработанной методики организации профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

Для проверки результативности разработанной методики был проведен контрольный срез по контрольным заданиям методических указаний. Результаты обработки и анализа данных, полученных после проверки тестов (контрольный срез), представлены в таблице 7.

Таблица 4

Группа	Количество верных ответов	Коэффициент полноты выполнения заданий $\bar{K} = \frac{n_i}{N}$ (где $N = 5$)
Среднее значение гр. АС	3,17	0,63
Среднее значение гр. ТМ	2,83	0,57
Среднее значение гр. ПТМ	3,53	0,71
Среднее значение гр. КТЭС	3,57	0,71

По выше представленным таблицам отмечается, что результаты контрольного среза превысили результаты нулевого.

Для проверки результативности был проведен повторный опроса среди студентов этих же исследуемых групп.

Результаты сравнения средних значений ответов студентов до использования разработанной методики проведения физического практикума и после представлены на гистограммах (рисунки 1-2):

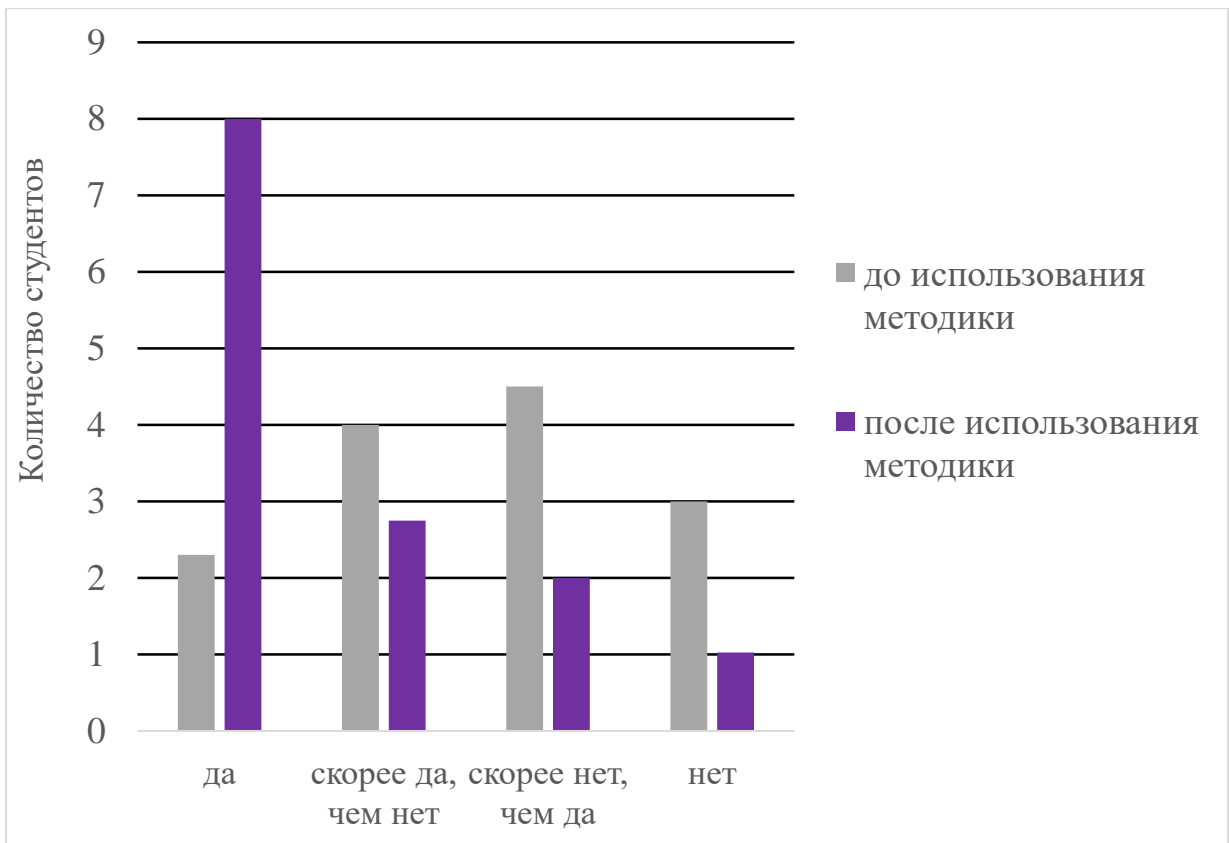


Рисунок 1 – Результаты сравнения средних значений ответов студентов на второй вопрос анкеты

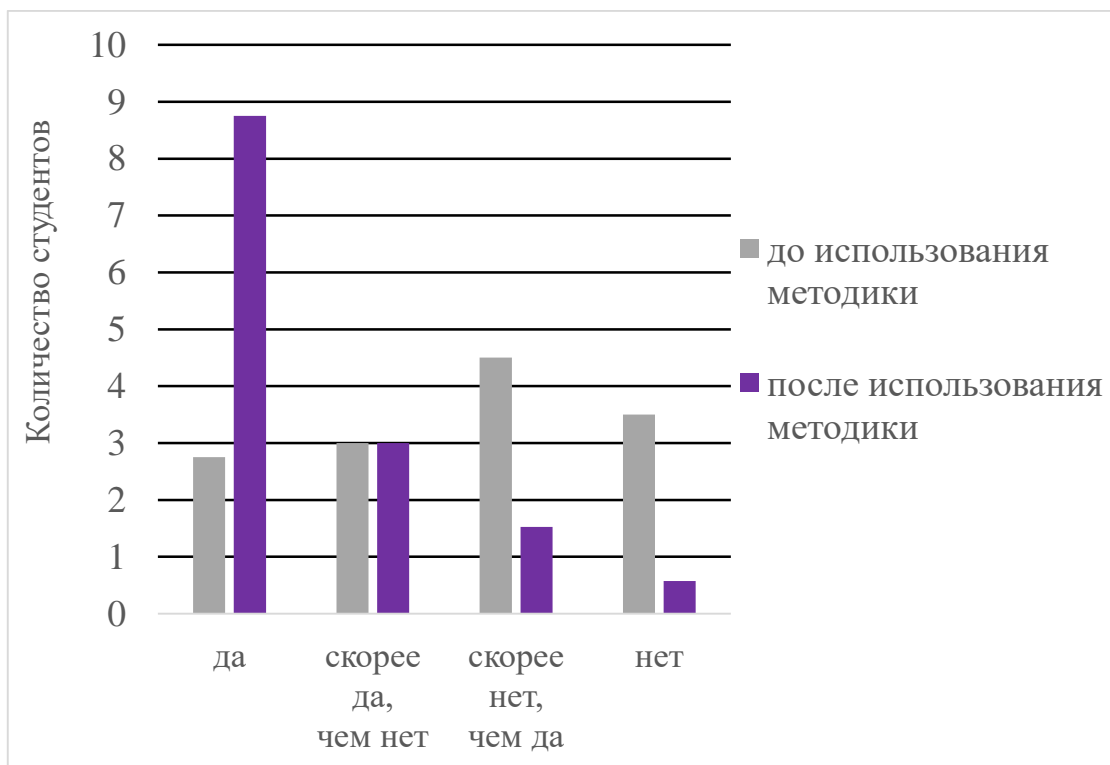


Рисунок 2 – Результаты сравнения средних значений ответов студентов на третий вопрос анкеты

Результаты сравнения средних значений ответов студентов на вопросы анкеты в очередной раз свидетельствуют об эффективности разработанной методики организации профессионально ориентированного физического практикума в техническом вузе.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. Изучена научно-методическая литература и выявлены психолого-педагогические подходы качественной профессиональной подготовки студентов вузов технического профиля при обучении физике в рамках профессионально ориентированного практикума.

2. Определена роль и место профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля. Утверждено, что профессиональная ориентация должна быть осуществлена на каждом этапе обучения любой дисциплины. Студенты должны осознавать – как ему пригодятся знания в деятельности на производстве.

3. Была откорректирована методика проведения профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

4. Педагогический эксперимент был проведен для проверки эффективности данной методики.

Выводы, сформулированные в результате получения вышеуказанных положений, представлены ниже:

1. Цель диссертационного исследования заключалась в теоретическом обосновании и разработке методики проведения профессионально ориентированного практикума по физике для студентов вузов технического профиля.

2. Данная проблема недостаточно изучена. Выявление возможностей формирования мотивационного компонента средствами заданий в условиях

профессионально ориентированного физического практикума является основой исследования. Соответственно, существует необходимость разработки методики организации практикума по дисциплине физика.

3. Изучение научно-исследовательской и психолого-педагогической литературы послужили основанием для разработки комплекта профессионально ориентированных работ, которые будут способствовать формированию профессиональных компетенций у студентов вузов технического профиля.

4. Проведенный педагогический эксперимент подтвердил предположение об результативности разработанной методики организации профессионально ориентированного физического практикума – осознание студентами важности физики в их дальнейшей профессиональной деятельности, понимание закономерностей физических процессов, протекающих в технике.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Якимов, К. В. Демонстрационный эксперимент в рамках практикума технического вуза по дисциплине «Атомная и ядерная физика» / К. В. Якимов // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 4 июля 2017г.) / [отв. Ред. А.А. Романова]. – Электрон. текст. дан. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017.

2. Якимов, К. В. Особенности организации физического практикума по разделу «Оптика» в среднем профессиональном образовании / К. В. Якимов // Вестник «СМУС-74». Выпуск №2 (17). – Челябинск: 2017.

3. Якимов, К. В. Профессионально-ориентированные задания практикума по физике, как способ повышения интереса студентов к предмету / К. В. Якимов // Интеграция теории и практики мирового

научного знания в XXI веке: материалы Международной научно-исследовательской конференции. – Трехгорный: ТТИ НИЯУ МИФИ, 2018.

4. Якимов, К. В. Профессионально-ориентированные задания практикума по дисциплине "Атомная и ядерная физика" / К. В. Якимов // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Материалы XXIII Всероссийской научно–практической конференции, Москва, 26–27 января 2018 года. Том Выпуск 28. – Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2018. – С. 63-64.

5. Якимов, К. В. Профессионально-ориентированные работы со школьниками в рамках физического практикума / К. В. Якимов // Проблемы современного физического образования: Материалы IV Всероссийской научно-методической конференции / отв. ред. М.Х. Балапанов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. – 280 с.

6. Якимов, К. В. Профессионально-ориентированные работы физического практикума для студентов технических вузов / К. В. Якимов // Пропедевтика инженерной культуры обучающихся в условиях модернизации образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Челябинск: ФГБОУ ВО «ЧГПУ», 2015.