

СТАТЬИ

УДК 372.853

**РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ  
В ПРОЦЕССЕ ШКОЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА**

**Баженова И.И.**

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,  
Нижний Тагил, e-mail: iro2330@yandex.ru*

Традиционно понятие «профессиональной компетентности» связывают с наличием у студентов системы знаний и умений для решения профессиональных задач. В представленной статье проводится анализ опыта учебной деятельности студентов в контексте компетентностной парадигмы на занятиях школьного физического практикума. Формирование и развитие профессиональной компетентности учителя физики на занятиях практикума строится с учетом заданий практико-ориентированного подхода, поскольку в именно этом случае студенты могут накопить и использовать полноценный опыт реализации основных направлений экспериментальной деятельности будущего учителя. В ходе занятий студенты занимаются подготовкой и проведением фронтальных демонстраций по физике, выполнением школьных лабораторных работ по физике с учетом возможности их сопровождения заданиями исследовательского и поискового типа, изготовлением самодельных физических приборов. В содержании статьи приведено описание определенных примеров самостоятельной экспериментальной деятельности студентов, даны методические рекомендации с целью конструирования и использования самодельных физических приборов: электромотора, искрового передатчика, двигателя Стирлинга и других приборов. В процессе создания этого оборудования студенты проходили все этапы учебного проектирования: поиск и обсуждение вариантов моделей будущего продукта – самодельного физического прибора, постановка цели и задач проекта, разработка и реализация плана создания самодельного физического прибора, периодические консультации с педагогом, а также его публичная защита.

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность, задания практико-ориентированного типа, учебные проекты, школьный физический практикум

**DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS  
IN THE PROCESS OF SCHOOL PHYSICAL PRACTICE**

**Bazhenova I.I.**

*Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of Federal State Autonomous  
educational institution «Russian state vocational pedagogical University,  
Nizhny Tagil, e-mail: iro2330@yandex.ru*

Traditionally, the concept of «professional competence» is associated with the presence of a system of knowledge and skills among students to solve professional problems. The presented article analyzes the experience of students' educational activities in the context of the competence paradigm in the classroom of a school physics workshop. The formation and development of the professional competence of a physics teacher in the classroom is based on the tasks of a practice-oriented approach, since in this particular case students can accumulate and use full-fledged experience in the implementation of the main directions of the experimental activity of the future teacher. In the course of classes, students are engaged in the preparation and conduct of frontal demonstrations in physics, the performance of school laboratory work in physics, taking into account the possibility of their accompaniment with tasks of research and search type, the manufacture of homemade physical devices. The content of the article describes certain examples of independent experimental activities of students, provides guidelines for the design and use of homemade physical devices: an electric motor, a spark transmitter, a Stirling engine and other devices. In the process of creating this equipment, students went through all stages of educational design: searching and discussing options for models of a future product – a homemade physical device, setting the goal and objectives of the project, developing and implementing a plan for creating a homemade physical device, periodic consultations with a teacher, as well as its public defense.

**Keywords:** professional competence, practice-oriented tasks, educational projects, school physics workshop

Современные взгляды на понятие «профессиональная компетентность педагога» в системе высшего образования могут иметь различное выражение. Пахомова Л.Ф., Увалиева С.К., Ермаганбетова С.К. связывают понятие «профессиональная компетентность» с готовностью к самореализации, к развитию личности, готовностью воспри-

нимать и расширять гамму своих профессиональных знаний и умений и применять их для достижения психолого-педагогических целей обучения и повышения производительности педагогического труда [1]. Развитие понятия «профессиональная компетентность педагога» как в структурном, так и в содержательном отношении

получило в работах Настуева Э.Б., Симоновой И.Н., Мельниковой К.С., Просвирниной К.М., Тлеубердиева Б.М., Рысбаева Г.А., Медетбекова Н.Н. [2–4].

Процесс формирования и развития профессиональной компетентности будущего учителя физики, по нашему мнению, необходимо основывать на реализации практико-ориентированного подхода, который будет способствовать приобретению студентами опыта профессиональной деятельности школьного учителя. В педагогическом образовании этот подход исследовала А.В. Савицкая, которая понимает его как способ академического образования, предполагающий акцент не на учебных дисциплинах, а на подлинных проблемах, с которыми могут и сталкиваются будущие специалисты, при этом на первый план выходит активное обучение небольших групп, а не традиционные формы организации учебного процесса [5]. В трудах Л.В. Павловой практико-ориентированный подход рассматривается как метод преподавания и обучения, позволяющий студентам сочетать учебу в вузе с практической работой [6]. С нашей точки зрения, реализация практико-ориентированного подхода при подготовке учителя физики должна быть основана на взаимосвязи содержания педагогической подготовки учителя, школьного образования и тенденциями их обновления, с одной стороны, Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, Профессиональным стандартом педагога и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – с другой [7–9].

Актуальность исследования обусловлена тем, что в системе высшего образования до настоящего времени методика формирования и развития профессиональной компетентности в области педагогического образования развита не достаточно полно. Поэтому решение проблемы непрерывного развития профессиональной компетентности будущих учителей физики является актуальным.

Цель исследования: обосновать возможность развития профессиональной компетентности будущих учителей физики на занятиях школьного физического практикума.

#### **Материалы и методы исследования**

Теоретический анализ учебно-методической литературы, обобщение и систематизация материалов по проблеме формирования профессиональной компетентности будущих учителей физики.

Новизна исследования заключается в разработке и апробации содержания практико-ориентированных заданий, связанных с моделированием самодельных физических приборов, их конструированием и презентацией в форме учебных проектов на занятиях школьного физического практикума в педагогическом вузе.

Полученные в нашей работе методические материалы смогут найти широкое практическое применение при подготовке будущих учителей физики, а также в работе школьных учителей и руководителей кружков технического творчества.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Дисциплина «Школьный физический практикум» является частью учебного плана по направлению подготовки «Педагогическое образование» с профилями «Физика» и «Информатика». Основная цель дисциплины – формирование представлений об общем экспериментальном методе физического исследования и системы учебно-профессиональных знаний, умений и навыков в области школьного физического эксперимента.

Изучение курса базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами при изучении дисциплины «Вводный измерительный практикум» и целого ряда тем курса общей физики, а также на содержании дисциплин психолого-педагогического блока. Формирование и развитие профессиональной компетентности студентов на занятиях практикума происходит в ходе различных форм самостоятельной работы:

1. Выступление с докладом и презентацией, анализирующее методические особенности использования физических приборов, устройства и принципы их действия.
2. Разработка содержания дополнительных исследований к каждой лабораторной работе по физике.
3. Проведение лабораторных работ, анализ полученных результатов, написание отчета.

4. Изготовление и защита учебных проектов по изготовлению самодельных физических приборов.

5. Выступления студентов с проигрыванием ситуации урока, включающей использование конкретных физических опытов.

Перейдем далее к описанию некоторых примеров учебных проектов, связанных с разработкой самодельных физических приборов и изготовленных студентами (таблица). Основой для создания приборов было описание их структурных элементов

и принципов действия в содержании научно-популярной и методической литературы [10–12], а также ресурсов Интернета.

Дисциплина «Школьный физический практикум» направлена на формирование и развитие следующих профессиональных умений учителя физики:

– способность использовать систему знаний о фундаментальных физических



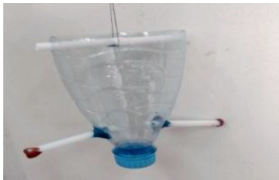

законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;



– готовность организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного);

– способность применять методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемы компьютерного моделирования.

Примеры учебных проектов практико-ориентированного типа

Внешний вид физического прибора и его составные части	Методические рекомендации по использованию прибора
 <p>Для изготовления <b>электромотора</b> понадобится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● гальванический элемент (батарея AA – «пальчиковая батарейка»)</li> <li>● медная проволока</li> <li>● канцелярский магнит</li> <li>● наждачная бумага (нож)</li> <li>● булавки</li> <li>● скотч</li> </ul>	<p>Для успешного использования прибора нужно взять новый гальванический элемент мощностью 1,5 В и канцелярский магнит. При закреплении магнита к гальваническому элементу ротор начинает быстро вращаться. Возникает электромагнитное поле, которое будет взаимодействовать с полюсами магнита.</p> <p>Держать собранную конструкцию в «спокойном» положении долго не рекомендуется. Кроме того, электролит гальванического элемента может сильно нагреваться, поэтому ротор должен быть не меньше 30 витков (увеличение сопротивления)</p>
 <p><b>Искровой передатчик</b> включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● пьезоэлемент</li> <li>● соединительные провода</li> <li>● плотную медную проволоку (кабель)</li> <li>● полупроводниковые светодиоды</li> <li>● изолирующую ленту</li> <li>● два деревянных бруска</li> </ul>	<p>При нажатии на кнопку пьезоэлемента образуется искра, проходящая по проводам до разрядника, на котором мы можем далее увидеть эту искру. Далее от разрядника электрический заряд движется по проводам к передающей антенне, а от них – на антенну приемника, которая уже передает заряд на диод. В результате мы видим, что диод кратковременно загорается. Таким образом, мы можем наблюдать адаптированный опыт Герца. Возникновение тока в приемной антенне связано с явлением электромагнитной индукции</p>
 <p>Для изготовления <b>электроскопа</b> мы использовали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● прозрачный стеклянный сосуд с крышкой</li> <li>● проволоку</li> <li>● фольгу</li> <li>● трубочку</li> </ul>	<p>Первое, что нужно сделать, проделать отверстие в центре пластиковой крышки от банки. Мы использовали банку, в крышке которой уже было отверстие. Далее вставляем проволоку в трубочку и на конце проволоки делаем петлю, эта часть будет находиться снаружи. На другом конце делаем крючок, эта часть будет внутри баночки. Из фольги вырезаем два лепесточка. Прикрепляем их на крючок. Также из фольги создаем фигуру, похожую на шарик с отверстием. Прикрепляем ее на петлю проволоки. Аккуратно закрываем банку, и прибор готов. Трудности при создании прибора: легко повредить лепесточки при попытке крепления их на крючок</p>

<b>Продолжение таблицы</b>	
Внешний вид физического прибора и его составные части	Методические рекомендации по использованию прибора
 <p>Для изготовления двигателя Стирлинга понадобятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● жестяная банка</li> <li>● картон</li> <li>● проволока</li> <li>● маховик</li> <li>● полиэтиленовый мешок</li> <li>● нитка</li> </ul>	<p>Для изготовления прибора необходимо сделать из картона цилиндр диаметром меньше внутреннего диаметра банки и высотой чуть больше ее половины. Из кусочка жести создать цилиндр путем спаивания его краев. Потом герметично припаять цилиндр к банке. Из проволоки сделать коленвал и стойки под него, а на цилиндр натянуть кусок полиэтиленовой пленки и замотать ниткой. Это будет мембрана. Шатун, который будет крепиться к мембране, делаем из кусочка скрепки и вставляем его в обрезок пробки. Трудности, возникшие при создании прибора: герметично все припаять; сделать коленвал</p>
 <p>Элементы, использованные для изготовления спектроסקопа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● спичечный коробок</li> <li>● часть CD-диска</li> <li>● ножницы, клей-карандаш</li> </ul>	<p>Спектроскоп можно использовать в лабораторной работе «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» (11 класс); при изучении тем: «Дисперсия света», «Типы оптических спектров», «Происхождение линейчатых спектров» (9 класс), «Дисперсия света», «Интерференция механических волн», «Интерференция света», «Спектры и спектральные аппараты», «Виды спектров, спектральный анализ» (11 класс), а также в качестве фронтальной демонстрации</p>
 <p>Элементы, использованные для изготовления прибора «Сегнерово колесо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● пластиковая бутылка объемом 1,5 литра</li> <li>● пластиковые трубки с диаметром отверстия 0,5 см</li> <li>● пластилин</li> <li>● веревка или прочная нить</li> </ul>	<p>От бутылки отрезается верхняя часть (горлышко) примерно на одну треть. В горлышке прорезаются отверстия, диаметром равным сечению трубки. Пластиковые трубки закрывают с внешнего конца пластилином и проделывается отверстие, перпендикулярно направлению движения воды по трубке. В проделанные отверстия вставляются трубки и закрепляются пластилином, который одновременно служит как изоляционный материал. На срезе горлышка закрепляется планка из пластиковой трубки, к ней по центру привязывается веревка с целью свободного вращения прибора</p>
 <p>Для изготовления такого фонтана Герона достаточно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● три пластиковых бутылки</li> <li>● соломинка для коктейля</li> <li>● трубка от системы переливания крови</li> <li>● крышки от пластиковых бутылок</li> </ul>	<p>Геронов фонтан состоит из открытой чаши и двух герметичных сосудов, расположенных под чашей. Из верхней чаши в нижнюю емкость идет полностью герметичная трубка. Если налить в верхнюю чашу воды, то вода по трубке начинает стекать в нижнюю емкость, вытесняя оттуда воздух. Поскольку сама нижняя емкость полностью герметична, то воздух, выталкиваемый водой, по герметичной трубке передает воздушное давление в среднюю чашу. Давление воздуха в средней емкости начинает выталкивать воду, и фонтан начинает работать. Если для начала работы в верхнюю чашу требовалось налить воды, то для дальнейшей работы фонтана уже использовалась вода, попадавшая в чашу из средней емкости</p>

<b>Окончание таблицы</b>	
Внешний вид физического прибора и его составные части	Методические рекомендации по использованию прибора
 <p>При изготовлении <b>самодельного психрометра</b> необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● два ртутных или спиртовых термометра</li> <li>● стеклянные баночки с водой</li> <li>● небольшой кусок хлопчатобумажной ткани</li> <li>● фанерная доска небольшого размера</li> <li>● несколько шурупов и нити</li> </ul>	<p>Это устройство по своему принципу работы практически такое же, как и обычный психрометрический гигрометр. Вот только чтобы пользоваться им, необходимо сразу составить таблицу. Здесь понадобится сравнивать показания каждого термометра и делать определенные вычисления. Берется во внимание показания как «сухого», так и «влажного» прибора, и уже благодаря сделанным вычислениям удастся определить уровень влажности в помещении. Такое самодельное устройство выгодно тем, что удастся получать достаточно точные и правильные показания</p>
 <p>Для изготовления жидкостного реостата потребуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● дистиллированная вода</li> <li>● пищевая соль</li> <li>● доски</li> <li>● болт, гайка</li> <li>● саморезы</li> <li>● мягкая трубка</li> <li>● провода</li> <li>● источник питания (батарея «Крона»)</li> <li>● светодиод</li> <li>● проволока</li> </ul>	<p>Действие жидкостного реостата основано на изменении сопротивления проводящей жидкости (раствора медного купороса или поваренной соли) посредством изменения площади сечения трубки, наполненной этой жидкостью. Регистрация этого факта происходит при наблюдении за изменением яркости светодиода в процессе постепенного закручивания болта, расположенного в центре конструкции. Для полного исчезновения светимости светодиода студент использовал дистиллированную воду, чем подтвердил факт отсутствия в этой среде свободных электрических зарядов</p>

### Заключение

Анализируя работу студентов по изготовлению самодельного физического оборудования, а также других форм самостоятельной работы практико-ориентированного типа на занятиях школьного физического практикума, можно с полной уверенностью сказать о том, что такие занятия создают необходимые условия для формирования и развития профессиональной компетентности, мотивации студентов к экспериментальной и аналитической деятельности, креативного мышления, накопления опыта технического творчества.

### Список литературы

1. Пахомова Л.Ф., Увалиева С.К., Ермаганбетова С.К. К вопросу о «компетентности» и «компетенции» будущих

учителей // Успехи современного естествознания. 2011. № 6. С. 67–68.

2. Настуев Э.Б. Структура профессиональной компетентности преподавателя системы высшего образования в обеспечении качества образования // Научное обозрение. Педагогические науки. 2020. № 3. С. 23–27.

3. Симонова И.Н., Мельникова К.С., Просвирнина К.М. Теоретические и практические основы формирования и развития профессиональной компетентности студентов технического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–1. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18909> (дата обращения: 04.07.2020).

4. Тлеубердиев Б.М., Рысбаева Г.А., Медетбекова Н.Н. Профессиональная компетентность педагога // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 10–1. С. 47–50.

5. Савицкая А.В. Практико-ориентированный подход в обучении: обзор зарубежной литературы и проблемы реализации в вузе // European Social Science Journal. 2013. № 4(23). С. 66–74.

6. Павлова Л.В. Практико-ориентированное обучение (из опыта стажировки в Швейцарии) // Социосфера. 2013. № 4. С. 91–92.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 15.08.2020).
8. Профессиональный стандарт. Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). [Электронный ресурс]. URL: [https:// http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/1](https://http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/1) (дата обращения: 15.08.2020).
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлениям подготовки бакалавриата. [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 15.08.2020).
10. Анциферов Л.И. Самодельные приборы для физического практикума в средней школе: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1985. 128 с.
11. Перельман Я.И. Занимательная физика. В двух книгах. Книга 1. 21-е изд., испр. и доп. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. 224 с.
12. Яворский Б.М. Курс физики. Электричество и магнетизм: учебное пособие. М.: Альфа-пресс, 2017. 78 с.