

УДК 37.014: 378.147: 537.2

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ
В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ****¹Спабекова Р., ¹Пономаренко Е.В., ¹Мусаев Д., ²Битемирова А.Е., ²Шаграева Б.Б.**¹*РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова»,
Шымкент, e-mail: Roza_314@mail.ru;*²*РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный педагогический институт», Шымкент,
e-mail: bitemirova1960@mail.ru*

В статье рассматривается проблема методики изучения физики в условиях кредитной технологии обучения. Анализ литературы показал отсутствие методик изучения конкретных тем и разделов физики в условиях кредитной технологии обучения для студентов технических специальностей. По результатам эксперимента получен о том, что традиционная методика изучения электростатики не способствует получению ожидаемых образовательных результатов в условиях кредитной технологии обучения. Описаны содержание, методы и результаты исследования. Методологию исследования определили компетентностный и деятельностный подходы. Выявлены методические особенности изучения электростатики в условиях кредитной технологии обучения физике. К ним относятся: оптимальное сочетание традиционных и интерактивных методов обучения, учет профессиональных интересов студентов, развивающий характер. Эти особенности нельзя рассматривать отдельно друг от друга. Описаны положительные результаты внедрения интерактивного (диалогового) метода «Эстафета».

Ключевые слова: высшая школа, компетенции, обучение, физика, обучение физике, техническая специальность, методика, электростатика

**METHODICAL FEATURES OF STUDYING ELECTROSTATICS IN THE
CONDITIONS OF CREDIT TECHNOLOGY OF TRAINING PHYSICS****¹Spabekova R., ¹Ponomarenko Y., ¹Mussayev J., ²Bitemirova A., ²Shagrayeva B.**¹*M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Roza_314@mail.ru;*²*South Kazakhstan State Pedagogical Institute Shymkent, e-mail: bitemirova1960@mail.ru*

This article discusses the problem of a technique of studying physics in the conditions of credit technology. Analysis of the literature showed the absence of methods of studying specific topics and areas of physics in a loan program for students of technical specialties. Based on the results of the experiment, it was found that the traditional method of studying electrostatics does not contribute to obtaining the expected educational results in terms of credit training technology. We describe the content, methods and results of research. The methodology of the study determined the competence and activity approaches. Methodical peculiarities of the study of electrostatics in the conditions of credit technology for teaching physics are revealed. These include: the optimal combination of traditional and interactive teaching methods, taking into account the professional interests of students, developing character. These features cannot be considered separately from each other. The positive results of the interactive (interactive) «Relay» method are described.

Keywords: high school, competence, teaching, physics, physics education, technical specialty, technique, electrostatics

В связи с внедрением компетентностного подхода разработка предметных методик, в том числе и методики обучения физике, приобретает особую актуальность. Для формирования профессиональной компетентности предлагается оптимизировать образовательный процесс [6], использовать кейс-технологии [3] и т.д. Однако научных работ, посвященных вопросам методики изучения отдельных тем и разделов физики в условиях кредитной технологии обучения (на примере подготовки технических специалистов), не выявлено.

Физика изучается на первом курсе и занимает особое место в подготовке специалистов. Доказательством служит тот факт, что физика является пререквизитом большинства дисциплин технических специальностей.

Кроме этого, знания по физике подвергаются обязательной внешней оценке учебных достижений. Проблема есть и в кадровом обеспечении. Каждый преподаватель имеет свое представление и организует обучение так, как считает нужным. Опыт показывает, что специалисты-физики, не имеющие педагогического образования, не всегда могут разработать отвечающую всем запросам времени методику обучения физике.

В связи с тем, что методика обучения физике в высшей школе для кредитной технологии обучения пока еще находится в стадии разработки, актуализируется тема и проблема научного исследования различных методических аспектов преподавания физики. Приведем содержание и результаты исследования, основным результатом которого стали

методические особенности изучения одного из разделов физики – электростатики в условиях кредитной технологии.

Цель исследования. На основе сравнительного анализа, учета основных положений компетентностного и деятельностного подходов выявить и научно обосновать методические особенности изучения электростатики в условиях кредитной технологии (для технических специальностей).

Материалы и методы исследования

Сравнительный анализ литературы по теме и проблеме исследования, изучение педагогического опыта, систематизация, обобщение, наблюдение, анкетирование, беседа.

Результаты исследования и их обсуждение

Раздел «Электростатика» изучается в курсе общей физики студентами всех технических специальностей, которые проходят профессиональную подготовку на базе очных отделений высших учебных заведений [2]. На примере сравнительного анализа содержания программ дисциплины «Физика» для специальностей 5В072400 – Технологические машины и оборудование, 5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций, действенных задач изучения физики в условиях кредитной технологии. Это овладение знаниями основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, а также методами физического исследования; формирование научного мировоззрения и современного физического мышления; умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, и т.д.

Дисциплина «Физика», в зависимости от специальности, рассчитана на 2–4 кредита, период обучения составляет 15 недель. В процессе изучения электростатики требуется сформировать у студентов следующие знания: взаимодействие электрических зарядов; закон сохранения электрических зарядов; электрическое поле; напряженность электрического поля; принцип суперпозиции; электрический диполь; поток вектора; теорема Гаусса; применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей, и т.д.

Задачи изучения электростатики отражены в образовательных результатах [5]. Это знание, понимание, анализ физической ситуации и применение основных законов электростатики; использование различных источников для поиска информации в об-

ласти электростатики; решение типовых задач, и т.д. Способна ли обеспечить получение этих результатов традиционная методика изучения электростатики в высшей школе?

Приведем результаты эксперимента с участием более 50 студентов первого курса. К началу эксперимента студенты уже изучили раздел «Электростатика», причем обучение происходило преимущественно с использованием традиционной методики. В работе со студентами были использованы контрольная работа и тестирование. Измерению и оценке подвергались три образовательных результата: знание и понимание; решение типовых задач; анализ физической ситуации и применение законов электростатики. В результате получены следующие данные (в процентном содержании, на высоком, среднем и низком уровнях соответственно): знание, понимание – 1, 39, 51; решение типовых задач по электростатике – 7, 27, 66; анализ физической ситуации и применение основных законов электростатики – 9, 15, 76. Как видим, традиционная методика изучения электростатики в условиях кредитной технологии обучения не в полной мере обеспечивает получение требуемых образовательных результатов.

Анкетирование преподавателей было нацелено на выявление знания дидактических принципов, особенностей методики изучения электростатики и степени учета этих знаний в деятельности. Получены следующие результаты: 67% опрошенных считают, что внедряют инновационные формы и методы организации самостоятельной работы студентов, но делают это «от случая к случаю» или «при проведении открытых занятий». Вместе с тем, большинство участников (59%) отметили недостаточный уровень владения современными образовательными технологиями, как в целом, так и в изучении конкретных разделов и тем физики, в том числе электростатики, а также проявили желание повысить свой методический уровень. Соответственно полученным результатам, возникла необходимость выявления и обобщения методических особенностей изучения электростатики для студентов технических специальностей при изучении дисциплины «Физика» в условиях кредитной технологии.

В качестве научной основы исследования выступили деятельностный подход как средство поддержки процессов изучения, овладения и совершенствования способов практической деятельности, а также компетентностный подход, направленный, в том числе, и на создание условий для формирования способностей человека грамотно дей-

ствовать в разных ситуациях. Именно компетентностный подход позволил по-новому взглянуть на результаты образования, которые теперь уже понимаются, как готовность осуществлять конкретную профессиональную деятельность [7]. Например, технический специалист должен проектировать и решать сложные инженерные задачи, разрабатывать и диагностировать системы, компоненты или процессы на предмет соответствия заданным требованиям, и т.д.

Первой и главной особенностью разработанной нами методики изучения электростатики считаем оптимальное сочетание традиционных и интерактивных методов обучения, второй – учет профессиональных интересов студентов, третьей – ее развивающий характер [1]. Эти особенности невозможно рассматривать изолированно друг от друга, поскольку методика есть единое целое. Учет профессиональных интересов будущих специалистов реализуется, например, с помощью организации практико-ориентированной деятельности, которая, в свою очередь, опирается на принцип развития личности в обучении [4]. Поиск оптимального сочетания традиционных и интерактивных методов позволяет создать условия для формирования широкого спектра компетенций, в том числе личностно-профессиональных. Развиваться должны не только метакогнитивные и познавательные навыки, но и компетенции студентов. Соответственно, к методическим особенностям развивающего обучения можно отнести создание психологического комфорта, разнообразие заданий, дозирование материала, возможность поисковой творческой работы, интеграцию с другими науками и видами занятий, нелинейную последовательность усвоения студентами различных видов деятельности, особые формы проведения занятий и контроля знаний, и т.д.

Создание психологического комфорта осуществляется с помощью таких условий, как: уважительное общение, дозированная и доброжелательная педагогическая поддержка, обеспечение успеха студентов в учебной деятельности, возможность выбора уровня усвоения материала, практическая направленность научной деятельности. Усвоению подлежит не вся учебная информация, а только теоретические закономерности, которые не предлагаются в готовом виде, а формулируются через существенные признаки (самостоятельно или с помощью преподавателя) в процессе анализа информации, решения проблем, проведения лабораторной работы. Выполнение творческих заданий и исследовательских работ осуществляется с помощью алгоритмов, часть из ко-

торых разрабатывается и далее развивается студентами. Структура учебного материала такова, что в процессе изучения происходит развитие ранее изученных тем.

Студенты последовательно изучают и применяют методы познавательной деятельности, затем технологии и, наконец, самостоятельно проектируют новые образцы деятельности и переносят их из одного предмета в другой. Освоение нового метода и технологии деятельности осуществляется в группе, паре, и постепенно переходит в индивидуальную форму работы. Контроль и анализ результатов обучения включает в себя не только теоретические закономерности, но и методы и технологии творческой и научной деятельности, а также анализ деятельности и её результатов.

На лекционных занятиях монолога педагога неэффективны; преподаватель выступает в роли консультанта, члена жюри при оценке результатов выполнения заданий, потому что одним из важнейших условий развивающего обучения являются экспертные выступления студентов по результатам выполненной работы. При этом принципиально важным является то, что большинство заданий имеют теоретическое содержание, требующее формулирования, анализа и преобразования теоретических понятий (закономерностей, законов и теорий). Разработанные алгоритмы познавательной деятельности постепенно развиваются, в них вносятся дополнения в зависимости от особенностей нового содержания.

Для внедрения в практику выявленных методических особенностей и теоретических положений разработана новая рабочая учебная программа, согласно которой для изучения электростатики предусмотрено два лекционных, одно практическое и одно лабораторное занятие, а также четыре часа для самостоятельной работы студента (из них два часа для самостоятельной работы студента под руководством преподавателя). Вопросы и темы для изучения были разделены и сгруппированы для каждого вида работы следующим образом.

Лекционное занятие (2 часа): электрическое поле, напряженность электрического поля, поток вектора, теорема Гаусса, работа электрического поля, циркуляция вектора напряженности электрического поля, потенциал, емкость, поляризация, диэлектрическая восприимчивость вещества, электрическое смещение, энергия взаимодействия электрических зарядов, энергия электростатического поля, объемная плотность энергии электростатического поля.

Практическое занятие (1 час): принцип суперпозиции, применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей, емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации, энергия заряженного конденсатора и системы проводников.

Лабораторное занятие (2 часа): электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника, типы диэлектриков, конденсаторы.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (2 часа): электрический диполь, связь потенциала с напряженностью электростатического поля, условия на границе раздела двух диэлектриков.

Самостоятельная работа студента (2 часа): взаимодействие электрических зарядов, закон сохранения электрических зарядов, проводники и диэлектрики в электростатическом поле, применение конденсаторов.

В качестве контрольных материалов были разработаны и применены письменная контрольная работа и система тестовых заданий, предполагающих выбор от одного до трех вариантов правильных ответов.

Объем статьи не позволяет детально описать авторскую методику изучения электростатики. Опишем лишь один из интерактивных (диалоговых) методов под условным названием «Эстафета», который был применен во время одного из лекционных занятий. Форма работы – групповая, в каждой группе не более четырех студентов, выставляется оценка в баллах. Используется видеофрагмент «Конденсатор», заранее подготавливается раздаточный материал, дидактические карты с заданиями, а также специальная форма для заполнения (по числу групп).

Вначале формируются группы и жюри, группам передаются карты с заданиями и формы для заполнения. Преподаватель поясняет, с какой целью организуется данный вид деятельности, как будет оцениваться работа студента, представляет членов жюри. Затем студенты приступают к выполнению заданий (примеры заданий и комментарии приводятся ниже).

Сравните конденсатор и аккумулятор, найдите сходства и различия (предполагается заполнение таблицы). Выполняя задание, студенты самостоятельно осуществляют поиск дополнительной информации, сравнивают, анализируют, спорят, доказывают. В результате находят сходство аккумулятора и конденсатора – оба устройства могут накапливать энергию, их можно зарядить и разрядить. Среди различий студенты могут указать, что конденсатор, в отличие

от аккумулятора, можно разрядить за доли секунды, а также обратить внимание на различие единиц измерения электроемкости (у аккумулятора – ампер-час, у конденсатора – фарад). Этот вид работы синтезирует теоретические и практические знания, ведь в будущем техническим специалистам не раз придется осуществлять подобные операции сравнения приборов, технологий, оборудования и т.д.

Выразите электроемкость в различных единицах (дольных и кратных). Выполняя перевод единиц, студенты работают сообща, тем самым формируются и навыки работы в команде, и практические умения по переводу единиц, что важно для всех видов контроля.

По измеренным значениям электроемкости конденсатора составить задачу и решить ее (студенты самостоятельно изучают видео-демонстрацию эксперимента по измерению электроемкости конденсаторов с различными диэлектриками). При выполнении этого задания студенты знакомятся с практическими способами измерения электроемкости конденсатора, видят, как меняются показания измерительного прибора в зависимости от диэлектрика (бумага, фольга и т.д.). Этот вид работы формирует знание и понимание функциональной зависимости электроемкости от свойств диэлектрика, и, соответственно, создает возможность для освоения физической сущности диэлектрической проницаемости вещества, применения знаний при составлении и решении физической задачи.

Отметим, что при выполнении заданий в группах преподавателю отводилась лишь роль наблюдателя. Перед студентом поставлена проблема, знания для ее решения студенты «добывали» самостоятельно, преподаватель лишь организовал работу студента. Теоретические знания тут же применялись в решении задач (метод «немедленное действие»), активизировались мышление и речь, процессы анализа, поиска, синтеза и обобщения информации. В ходе работы были задействованы множество факторов (зрение, слух, голос, мимика, моторика и т.д.). Происходила постоянная смена типов познавательной деятельности – от наблюдений и размышлений к диалогу и дискуссии, поиску, анализу, и т.д.

После выполнения заданий студенты фотографируют листы ответов (для самоконтроля), затем ответы передают жюри. Видеофрагмент демонстрируется целиком, даются полные ответы на вопросы, и студенты проверяют правильность выполнения заданий. Подводятся итоги, студенты и члены жюри обмениваются мнениями, от-

мечают лучших игроков в каждой команде. Преподаватель также может высказать свое мнение и дать рекомендации для дальнейшей работы. Все занятия и все виды работ завершались рефлексией.

Выводы

По результатам экспериментального исследования на примере специальностей 5В072400 – Технологические машины и оборудование, 5В073000 – Производство строительных материалов и конструкций получен о том, что традиционная методика изучения электростатики не способствует получению ожидаемых образовательных результатов в условиях кредитной технологии обучения. Разработанная на основе сравнительного анализа и синтеза положений компетентностного и деятельностного подходов для кредитной технологии обучения методика изучения электростатики имеет следующие отличительные особенности: оптимальное сочетание традиционных и интерактивных методов обучения, учет профессиональных интересов студентов и развивающий характер. На следующем этапе исследования предстоит экспериментально проверить эффективность предложенной методики.

Список литературы

1. Адырбекова Г., Пономаренко Е.В., Журхабаева Л. и др. Обучение студентов технических специальностей в высшей школе: исследовательский подход // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4. – Ч.4. – С.804–808.
2. Елканова Т.М. Электростатика: задачи, тесты, вопросы: учеб. пос. – Владикавказ: Северо-Осетинский гос. ун-т им. Хетагурова, 2015 – 267 с.
3. Зубова Н.В. Комплексная кейс-технология обучения физике как средство формирования основных профессиональных компетенций студентов технического вуза: Автореферат дис. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2015 – 24 с.
4. Пономаренко Е.В., Тасыбаева Ш.Б. Проблемы проведения практических занятий по физике в условиях кредитной технологии обучения и пути их решения // Международный журнал экспериментального образования. 2013. – № 10(2). – С. 201–206.
5. Сидоров А.А. Моделирование профессиональных компетенций студентов вузов: монография. – Иваново: Ивановский гос. энергетический ун-т им. Ленина, 2015 – 111 с.
6. Шиховцова Н.Н. Формирование профессиональной компетентности студентов технического вуза посредством оптимизации и эффективности образовательного процесса: монография. – Пятигорск: ПГЛУ, 2014 – 132 с.
7. Ponomarenko Y., Kenzhebekova R., Larchenkova L. et al. Pedagogical research methods of training in higher educational establishments: A comparative analysis // International Electronic Journal of Mathematics Education. – Vol. 11. – Is. 9. – 2016. – pp. 3221–3232.