

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Тишкова Светлана Анатольевна, кандидат педагогических наук

Астраханский государственный университет
414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
E-mail: svetatish70@mail.ru

В данной статье рассматривается практико-ориентированный подход в преподавании физики студентам нефизических специальностей. Общая физика изучается студентами на первых курсах вуза. В этот период они слабо представляют, какие знания по физике им могут пригодиться в будущей профессиональной деятельности. В связи с этим возникает необходимость организации занятий таким образом, чтобы студенты нефизических специальностей уже на младших курсах могли понять, где и как применяются физические знания в их будущей профессии.

В статье делается акцент на использовании практически значимых задач при проведении семинарских занятий со студентами химиками. При этом используется практико-ориентированный подход, подразумевающий коллективную работу студентов. На основе этого подхода разрабатываются студенческие проекты, в которых физические знания используются для решения химических проблем и задач. Разработаны сценарии практико-ориентированных занятий со студентами, тематика и презентации проектов. Проиллюстрирован фрагмент такого занятия.

Практико-ориентированные занятия помогают студентам лучше усвоить физические явления и законы, а работа в подгруппах подготовить их к выполнению коллективных задач, которые студенты будут решать в процессе своей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: *практико-ориентированный подход, обучение физике, методика преподавания физики, практически значимые задачи, физика для студентов нефизических специальностей, профессиональная деятельность, студенты химики.*

**PRACTICE-ORIENTED TECHNOLOGIES WHEN STUDYING THE COURSE
OF GENERAL PHYSICS FOR STUDENTS OF NONPHYSICAL SPECIALITIES**

Tishkova Svetlana A., Ph.D. (Pedagogics)

Astrakhan State University
20a Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russia
E-mail: svetatish70@mail.ru

This paper focuses on practice-oriented approach to teaching physics for students of non-physical specialities. General physics is studied by students in the first years of high school. During this period they poorly imagine what knowledge of physics may be useful in their future professional work. In this connection there is need for training so that already in the junior courses students of nonphysical specialities have to understand where and how to apply physical knowledge in their future profession.

The paper focuses on the use of practically significant problems when giving seminars with chemical students. The practice-oriented approach, which involves the collective work of students, is used. Based on this approach, students develop projects in which physical knowledge are used to solve chemical problems. The scenarios of practice-oriented training of students, topics and project presentations are developed. The fragment of such a lesson is illustrated.

Practice-oriented activities help students to understand better physical phenomena and laws, and work in subgroups helps to prepare them to perform collective tasks that students will solve in the course of their professional activities.

Keywords: *Practice-oriented approach, Studying physics, Methods of teaching physics, Practically significant problems, Physics for students of nonphysical specialities, Professional activity, Chemical students.*

Курс общей физики изучается студентами нефизических специальностей на первом и втором курсах. В связи с этим возникает проблема: студенты младших курсов воспринимают физику как дисциплину, не имеющую отношения к их будущей профессиональной деятельности и не уделяют ей должного внимания. На всех нефизических специальностях у студентов возникает один вопрос: зачем им нужна физика. Поэтому первое занятие необходимо начать с выяснения, какие знания из курса физики пригодятся студентам в их профессиональной деятельности.

Физика как наука тесно связана со многими дисциплинами, изучаемыми в вузе студентами нефизических специальностей. Это, например, биофизика, физическая химия и геофизика. Как показывает практика, сложившаяся система подготовки студентов ориентирована преимущественно на информационное обучение, слабо вооружая их опытом практических отношений в сфере избранной профессии. В преподавании научных дисциплин отсутствуют междисциплинарные связи, что порождает их разобщенность, блокирует процессы формирования у студентов целостного представления о будущей профессиональной деятельности. В стандартах высшего профессионального образования указаны следующие профессиональные и общекультурные компетенции:

- способность использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики;
- наличие навыков работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;
- готовность работать в коллективе, способность к разрешению конфликтов и социальной адаптации.

Формировать компетенции необходимо не только в рамках обучения специальным дисциплинам, но и в процессе обучения дисциплинам общеобразовательного блока. Таким образом, учебная дисциплина, в т.ч. и общеобразовательная, преподаваемая в вузе, должна изучаться в контексте будущей профессиональной деятельности специалиста, а ее содержание зависеть от профиля специалиста.

Таким образом, актуальной проблемой является подготовка студентов нефизических специальностей, в рамках учебного процесса, которая сможет соединить теоретические знания и практические умения в единое целое. Одним из возможных вариантов решения поставленной задачи является применение практико-ориентированного подхода к обучению студентов.

Преподаватель университета, реализуя эти технологии, меняет сам подход к процессу обучения и отношение к студенту. Преподаватель осознает, что в образовательном процессе не он, а студент является центральной фигурой, не преподавание, а деятельность познания является главной. Становятся приоритетными самостоятельное приобретение и осо-

УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

бенно применение полученных знаний, а не воспроизведение готовых знаний. Совместные размышления, дискуссии, исследования, а не запоминание и воспроизведение знаний имеют значение для развития личности студента. В настоящее время в системе высшего образования реализуется несколько подходов к практико-ориентированному образованию. Одни авторы практико-ориентированное образование связывают с организацией учебной, производственной и преддипломной практики студента с целью его погружения в профессиональную среду. Другие с использованием возможностей профессионально направленного изучения профильных и непрофильных дисциплин [1].

Исходя из этого, основой практико-ориентированного подхода в обучении студентов является деятельностный подход, который в отличие от традиционного образования, ориентированного на усвоение знаний, способствует приобретению кроме знаний, умений, навыков, также опыта практической деятельности.

Практико-ориентированные занятия помогают студентам лучше усвоить физические явления и законы, а работа в подгруппах подготовить их к выполнению коллективных задач, которые студенты будут решать в процессе своей профессиональной деятельности.

Суть такого подхода заключается в использовании на семинарских занятиях профессиональных задач, решение которых требует знаний по физике. При этом студенты работают в команде. Тематика заданий часто выбирается самими студентами. На вводном занятии группа делится на подгруппы по 5 человек, формулируется задача, ставятся цели. В каждой подгруппе распределяются роли: руководитель, теоретик, практик, экономист и специалист по представлению результатов. Каждый член команды выполняет определенные функции. Через некоторое время, обычно две недели, команды докладывают результаты проделанной работы на семинарском занятии. Оценивается работа каждого члена команды. Возможно использование долгосрочных заданий, которые впоследствии выливаются в междисциплинарный проект.

В качестве примера рассмотрим использование практико-ориентированных заданий при обучении физике студентов-химиков. Для реализации практико-ориентированного обучения потребовалась конкретизация квалификационных умений студентов.

В результате изучения физики студенты-химики должны:

- знать: основные законы физики, их роль в природных явлениях и технике;
- иметь представление:
 - 1) о физических основах физико-химических методов анализа;
 - 2) о физических основах работы наиболее распространённых технических устройств;
 - 3) о зависимости физических свойств вещества от его химического строения;
 - 4) о квантово-механических основаниях строения вещества.
- уметь:
 - 1) решать задачи с использованием основных законов физики;
 - 2) обращаться с простейшими физическими приборами, обрабатывать результаты лабораторного эксперимента.

Приведем примеры некоторых задач, предложенных студентами [2].

1. Скульптору для создания статуэтки необходимо 300 граммов жжёного гипса. Сколько граммов природного гипса и времени на его обжиг понадобится скульптору? Какое количество электроэнергии необходимо затратить на это?

2. Определите массу азота, необходимую для заполнения камеры шин шасси самолёта ТУ-154, объёмом $0,213 \text{ м}^3$ при температуре $23 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $0,932 \text{ МПа}$, если масса 10^{-3} м^3 азота равна $1,251 \text{ г}$.

3. Свойства оптического клея и его применение для склеивания оптических деталей.

4. Определить возраст древних деревянных предметов, если известно, что удельная активность изотопа C^{14} у них составляет $3/5$ удельной активности этого изотопа в только что срубленных деревьях. Период полураспада ядер C^{14} равен 5570 лет.

5. Для получения сверхчистого металла из мельхиора необходимо вернуть его ионам недостающие электроны, а это возможно осуществить с помощью процесса электролиза расплавов. Электролиз должен происходить таким образом, чтобы ионы этого металла не касались стенок тигля, в котором помещён сплав, т.к. при малейшем соприкосновении происходит получение новых примесей. Как быть в этом случае?

Фрагмент решения задачи № 1:

Для приготовления слепков применяется жженный гипс ($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), который получается нагреванием гипса до почти полного удаления содержащейся в нем гидратной воды. При изготовлении гипса в небольших количествах гипсовый камень можно обжигать в обычных русских печах. За один раз в русской печи можно обжечь 150–200 кг гипсового камня. Лучшей для обжига гипса является малогабаритная печь. Муфельные печи – устройства, предназначенные для нагрева разнообразных материалов до определенной температуры. Стоимость муфельных печей колеблется от 24000 до 40000 руб. в зависимости от мощности, объёма, типа, производителя и температурного максимума. Поэтому для обжига глины, гипса выгоднее сделать муфельную печь своими руками. Для этого понадобится:

- асбест листовой около 1 м^2 (97 руб.);
- асбестовая крошка (1 кг) (140 руб.);
- килограмм каолиновой глины (18 руб.);
- пара стаканов мелкого шамота (30 руб.);
- жестяная банка на 5 л (это будет корпус);
- нихромовая проволока (700 руб.);
- духовка.

Итого: 985 руб.

Далее студенты приводят подробную инструкцию по изготовлению печи. Рассчитывается сколько природного гипса необходимо:

Молярная масса (M) – масса 1 моль вещества, измеряется в кг/моль.

1 моль – количество вещества, в котором содержится столько же молекул или атомов, сколько содержится в 0,012 кг изотопа углерода (^{12}C).

Количество моль вещества находится по формулам:

$$v = m/M = V/V(m), \text{ где } V(m) = 22,4 \text{ л.}$$

$$M(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,172 \text{ кг/моль}$$

$$M((\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 0,145 \text{ кг/моль}$$

Найдём массу испаряющейся воды и её процентное содержание в природном гипсе:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 0,172 - 0,145 = 0,027 \text{ кг/моль}$$

$$172 = 100 \% \quad x \% (\text{H}_2\text{O}) = 15,7 \%$$

$$27 = x \%$$

Тогда для обжига необходимо:

$$M(\text{ж.г.}) = 300 \times 100 / 84,3 = 356 \text{ г природного гипса.}$$

Рассчитаем количество теплоты, необходимое для нагревания воздуха до 130°C по формуле: $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$

Для воздуха $c = 1,005 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$

Молярная масса воздуха $M = 0,029 \text{ кг/моль}$

$$m/M = V/V(m) \Rightarrow m = M \times V/V(m)$$

$$m = 29 \times 0,5 / 22,4 = 0,6 \text{ г}$$

Тогда

$$Q = 378 \text{ K} \times 1,005 \times 0,0006 = 226,8 \text{ кДж}$$

Узнаем, сколько времени понадобится на обжиг:

$$t = 226800 / 500 = 756 \text{ с} = 12,6 \text{ мин.}$$

УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Отметим следующие результаты применения практико-ориентированных технологий для обучения студентов университета:

- повышение мотивации к изучению физики и ее применению в будущей профессиональной деятельности;
- улучшение качества знаний по физике, применяемых в профессиональной деятельности;
- создание образовательных ситуаций, связанных с будущей профессиональной деятельностью студентов, где необходимо применение физических методов и информационных технологий.

Список литературы

1. Виленский В. Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе : учеб. пос. / В. Я. Виленский, П. И. Образцов, А. И. Уман / под ред. В. А. Сластенина. – 2-е изд. – Москва : Педагогическое общество России, 2005. – 192 с.
2. Ябурова Е. А. Задачи с практическим содержанием как средство реализации практико-ориентированного обучения физике : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е. А. Ябурова. – Екатеринбург, 2006. – 24 с.

References

1. Vilensky V. Y., Obraztsov, P. I., Uman A. I. *Technologii professional'no-orientirovannogo obucheniy v vishey shkole* [Technologies of professionally-oriented training at higher school]: ucheb. pos., 2-e izd. Moscow: Pedagogicheskoe obshestvo Rossii, 2005. 192 p.
2. Yaburova E. A. *Zadachi s prakticheskim soderganiem kak sredstvo realizacii praktiko-orientirovannogo obucheniy fizike* [Tasks with practical contents as an means of the practice-oriented training of physics] : avtoref. dis. ... cand. ped. nauk. – Ekaterinburg, 2006, 24 p.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

На страницах нашего журнала представлены результаты исследований и новейшие разработки в области физических и технических наук. Ведущие направления публикаций отражены в следующих рубриках:

- Вычислительные системы и сети.
- Информационно-телекоммуникационные системы и технологии.
- Конструирование датчиков, приборов и систем.
- Системный анализ, математическое моделирование.
- Технология производства программного обеспечения.
- Управление в области образования.
- Управление в технических системах.
- Физика твердого тела, наносистем и материалов.
- Электроника и схемотехника.

Возможна публикация на английском языке.

Периодичность издания – 4 раза в год.

Требования к статьям: актуальность, высокий научный уровень, хороший стиль изложения.

Объем публикаций – не менее 0,3 п.л. (5 стр.) и не более 0,5 п.л. (8 стр.).

Оформление статьи

Текст должен быть расположен по ширине страницы с учетом полей (левое, правое – 2,5 см, верхнее, нижнее – 2,5 см), набран шрифтом Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал 1,0. Абзацные отступы должны быть одинаковыми по всему тексту – 1,25 см. Кавычки («»), скобки ([], ()), маркеры и другие знаки должны быть сохранены аналогичными на протяжении всего предоставляемого материала.

Заголовки и подзаголовки оформляются в виде соответствующих стилей (Заголовок 1, Заголовок 2 и т.д. с включенной автоматической нумерацией), отделяются от основного текста 1 интервалом и располагаются по центру строки. Заголовки (наименования разделов) записываются прописными буквами, подзаголовки (наименования подразделов) – строчными. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят.

Ссылки на литературу следует располагать по тексту с указанием в квадратных скобках номера источника в библиографическом списке и через запятую страницы, например: [1, с. 5]. В конце статьи располагается библиографический список источников, перечисленных в алфавитном порядке. Библиографический список оформляется согласно ГОСТу. Образец оформления: Иванов А. А. Система автоматизации управления / А. А. Иванов. – М. : Наука, 1997; Петрова А. Б. Автоматизированная система учета / А. Б. Петрова // Технические науки. – 2000. – № 1. – С. 13–35. При ссылке на периодические издания указание страниц **обязательно**.

Переносы автоматические (сервис, язык, расстановка переносов).

Оформление «шапки». В левом углу без отступа от края – УДК. Через 1,5 интервала – название статьи (заглавные буквы, шрифт Times New Roman, 14). Через 1 интервал – инициалы и фамилия автора (авторов) (кегль 14, жирный курсив, выравнивание справа). Через 1,5 интервала – аннотация к статье на русском языке (5–8 строк, кегль 12, курсив). Через 1 интервал – ключевые слова на русском и английском языке. Через 1 интервал – начало текста.

Размерность всех величин – в размере СИ.

Таблицы. Шрифт Times New Roman, 12. Ширина таблицы 15,5 см, книжный разворот. В правом углу слово «Таблица» (№ 1 и т.д.), через 1 интервал – заголовок таблицы (жирным, по центру, 12).

Формулы. Надстрочные и подстрочные индексы – шрифт Times New Roman, 11; математические символы – шрифт Times New Roman, 14; буквы греческого алфавита – шрифт Times New Roman,