

УДК 37

DOI 10.21661/r-470930

Н.К. Двояшкин, Р.Р. Кабиров, А.Х. Новикова

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ НЕФТЯНОГО ПРОФИЛЯ

Аннотация: в статье представлены различные формы и методы обучения физике студентов технического вуза нефтяного профиля, позволяющие сохранить оптимальным уровень получения знаний будущими бакалаврами в условиях существенного сокращения времени, отводимого современными учебными планами на изучение этого предмета. Обсуждаются возможности использования некоторых подходов для эффективной организации процесса обучения, которые, используются в том числе и на кафедре физики и химии Альметьевского государственного нефтяного института. Обращается внимание на актуальность использования межпредметных связей, способствующих успешному овладению профессиональными знаниями и умениями, которые являются основой для будущего инженера. Раскрываются суть и эффективность применения бально-рейтинговой системы при оценке знаний студентов.

Ключевые слова: физика, лекции, лабораторные занятия, практические занятия, оценка знаний, бально-рейтинговая система, задачно-модульная технология, межпредметные связи.

N.K. Dvoyashkin, R.R. Kabirov, A.H. Novikova

FORMS AND METHODS OF TEACHING THE GENERAL PHYSICS COURSE IN A TECHNICAL UNIVERSITY OF OIL PROFILE

Abstract: the article presents various forms and methods of physics teaching to students of a technical university of oil profile, allowing to maintain an optimal level of knowledge acquisition by future bachelors in the conditions of a substantial reduction of the time allocated by modern curricula for studying this subject. Possibilities of using certain approaches for effective organization of the learning process are discussed, those possibilities are used at the Department of Physics and Chemistry of the

Almetyevsk State Oil Institute. Attention is drawn to the relevance of intersubject communications usage, contributing to the successful acquisition of professional knowledge and skills, which are the basis for the future engineer. The essence and effectiveness of the grade-rating system application are revealed in the assessment of students' knowledge.

Keywords: *physics, lectures, laboratory studies, practical exercises, assessment of knowledge, grade-rating system, task-module technology, intersubject communications.*

Курс общей физики при подготовке бакалавров для предприятий нефтяной промышленности в нефтяном ВУЗе преподается в соответствии с нормативными документами высшей школы [1], с использованием не только классических [2], но и современных педагогических технологий и приемов [3]. Эти документы ориентируют на получение реальных результатов обучения, которые могли бы коррелировать с различными методами их оценки, в том числе, например, такими, как бально-рейтинговая система (БРС) [4].

В работе показаны возможности использования некоторых подходов для рациональной и эффективной организации процесса обучения физики на инженерных специальностях ВУЗа нефтяного профиля на примере кафедры физики и химии Альметьевского государственного нефтяного института (АГНИ).

Физика – одна из базовых дисциплин инженерного образования. Ее значимость очень велика, так как невозможно представить себе грамотного специалиста, который не способен анализировать физические явления в том или ином технологическом процессе. Поэтому данный предмет учебного плана требует к себе особого внимания, что должно приводить к подготовке высококвалифицированного специалиста в своей области.

По современным учебным планам ФГОС ВО [1], на изучение предмета «Физика» в технических ВУЗах отводится порядка 400 часов, при этом на контактную работу со студентами отводится всего 42% от этого объема. В

частности, по направлению 21.03.01 -«Нефтегазовое дело» на изучение физики выделяется 432 часа, в их числе 183 часа – аудиторные и 177 часов – это самостоятельная работа студентов (СРС). Таким образом, на непосредственный контакт преподавателя со студентом остается менее половины времени, которое выделяется государственным образовательным стандартом на изучение данного предмета [1]. Очевидно, что, такой ограниченный для проведения очных занятий объем времени требует:

- использования современных технологий в учебном процессе, усиление роли самостоятельной работы студентов, оптимизацию текущего контроля знаний студентов;

- наличия учебно – методического комплекса (УМК), включающего в себя рабочие программы и учебно-методические разработки, позволяющие обеспечивать образовательный процесс по всем видам проводимых занятий и соответствующие требованиям ФГОС ВО;

- базы тестовых заданий для автоматизированной тестовой системы;

- рационального распределения общего объема часов по различным видам и формам занятий;

- достаточно высокого мастерства педагога;

- эффективной системы оценки достижений и знаний студентов.

На кафедре физики и химии АГНИ весь курс общей физики, при его изложении, делится на три части, каждая из которых преподается в разных семестрах: часть I – «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» – в I семестре, часть II – «Электричество и магнетизм» – во II семестре, часть III – «Оптика. Атомная и ядерная физика» – в III семестре.

По каждому разделу предполагается проведение различных видов занятий, а именно: лекционные, лабораторные и практические (или семинарские) занятия.

Лекции по курсу физики читаются опытными преподавателями, имеющими, как правило, ученую степень и (или) звание. В помощь студентам для более успешного и глубокого овладения теоретическим материалом, преподавателями кафедры разработаны учебные пособия, которые направлены на подготовку

бакалавров с учетом их будущей специальности. Эти пособия широко используются студентами наряду с классическими учебниками физики.

В лабораторном физическом практикуме [2] студенты в течение семестра выполняют 7–9 лабораторных работ. Выполнение этих работ позволяет студентам познакомиться и изучить измерительную аппаратуру и вычислительную технику, приобрести умения и навыки экспериментальной работы, а также приобрести навыки измерений и обработки экспериментальных результатов. После выполнения практической части работы и необходимых вычислений студент должен уметь оценить погрешности, сделать выводы и сдать отчет по теории и практике работы преподавателю.

Выполнение лабораторных работ, их обработка и оформление содействуют решению главной образовательной задачи: *побуждению студентов к самообразованию.*

Защита лабораторной работы проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя и студента на основе контрольных вопросов, перечень которых приводится в описании каждой лабораторной работы [5], либо с использованием тестовых технологий [6]. Если по итогам беседы, или решения теста, выясняется, что студент хорошо усвоил теоретический материал, демонстрирует умение находить ответы на поставленные вопросы по теме лабораторной работы, знает устройство и принцип работы экспериментальной установки, уверенно владеет математическими навыками расчета искомых физических величин, умеет оценить погрешности эксперимента [7], то он получает положительную оценку. Оценка за защиту лабораторной работы выставляется дифференцированно – 3–5 баллов.

Следует отметить, что применение тестовых технологий при защите лабораторных работ имеет ряд преимуществ перед традиционным устным опросом, а именно, дает возможность:

- улучшить систематичность контроля;
- работать преподавателю одновременно с большим количеством студентов;

- экономить его рабочее время, освобождая его от рутинного труда;
- повысить уровень доверия студентов к объективности оценки их знаний.

Применение тестов, особенно при итоговом контроле знаний студентов, должно сочетаться с другими формами и методами диагностики. В этом случае их использование будет давать максимальный эффект.

В физическом практикуме предполагается также и проведение учебно-исследовательской работы студентов (УИРС). Эта методика, в частности, используется и на кафедре физики и химии АГНИ. Обычно, в УИРС поднимаются наиболее сложные для восприятия вопросы физики. Например, имеющаяся в распоряжении кафедры лабораторная установка «Экспериментальное исследование дифракции электронов с помощью дифракционной лампы SU 18571» [8] позволяет эффективно сформировать у студентов понятие о двойственности природы частиц материи, а также наглядно продемонстрировать проявление волновых свойств у микрочастиц и экспериментально подтвердить гипотезу де Бройля.

Для того, чтобы реализовать межпредметные связи некоторые УИРС, создаются совместными усилиями физиков и представителей смежных технических кафедр [9]. Так, например, для бакалавров, обучающихся по направлению 21.03.01 – «Нефтегазовое дело», совместными усилиями кафедр физики и химии и бурения нефтяных и газовых скважин была создана УИРС «Определение предела прочности цементного камня при изгибе и при сжатии».

При выполнении таких работ, студенты приобретают знания не только по основным положениям физики, но и выясняют физическую суть технических процессов и природных явлений, а также знакомятся с работой экспериментальной аппаратуры, с которой они впоследствии могут встретиться в своей будущей профессиональной деятельности [9].

На практических (семинарских) занятиях обычно решаются физические задачи. Реже, обсуждаются наиболее актуальные и важные темы курса физики. По современным учебным планам подготовки бакалавров [1], на практические занятия отводится 34 аудиторных часа на весь курс физики. Конечно такого

числа часов явно недостаточно для приобретения студентами хороших навыков и умений решения задач. По этой причине на решение задач на кафедре используются часы, отводимые учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС).

В условиях такого ограниченного аудиторного времени, очень важно использовать современные педагогические приемы и технологии. Так, на кафедре физики и химии АГНИ преподавателями, при проведении всех видов учебных занятий используется задачно – модульная технология (ЗМТ), направленная на повышение творческого мышления студентов и их физико – математической подготовки, формирование у них профессиональных компетенций [10]. ЗМТ обучения учитывает специфику обучения в современных высших технических вузах, которая состоит в том, что кроме общенаучных дисциплин учебный план в этих вузах включает в себя и цикл профессионально-технических дисциплин.

Одной из основных форм организации активной познавательной деятельности студентов при проведении всех видов учебных занятий является СРС. Причем на самостоятельную работу отводится более половины часов, выделяемых учебными планами на изучение дисциплины «Физика». Для успешной организации СРС, преподаватель должен смоделировать содержание учебной дисциплины на весь период обучения, наметить цели, отобрать важнейшие теоретические сведения, предусмотреть применение дидактических средств обучения, спрогнозировать результаты обучения и продумать способы их достижения. Очевидно, что сомнительно надеяться на успех, если нет обратной связи между педагогом и студентом в процессе обучения.

В помощь достижению этих целей на кафедре физики АГНИ разработаны методические указания по организации самостоятельной работы [11], где даются подробные и поэтапные пояснения по наиболее сложным вопросам, рекомендации, необходимые при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к сдаче зачетов и экзаменов, для подготовки и участия на

конференциях и олимпиадах разного уровня, рекомендациям при выборе соответствующих литературных источников.

Весьма важным моментом всего комплекса педагогических технологий, методов и приемов проведения всех видов занятий является как текущая, так и итоговая *оценка знаний* студентов. В этом вопросе важен единый подход, основанный, прежде всего, на принципах объективности и соответствия нормам высшей школы. Авторитет педагога основан не только на его глубоких знаниях предмета и виртуозном владении тонкостей методики его преподавания, но и на том, насколько правильной является выставленная оценка знаний студента. Каким бы грамотным не являлся преподаватель, он никогда не будет иметь авторитет у обучаемых, если не считает необходимым объективно оценивать их знания при приеме экзамена или зачета. В помощь не только студентам, но и преподавателям, на кафедре физики АГНИ широко используется бально-рейтинговая система (БРС) оценки знаний [4], причем как текущей, так и итоговой.

По дисциплине «Физика», например, предусмотрено по 2 дисциплинарных модуля (ДМ) в каждом семестре. Освоение ДМ оценивается в баллах: максимальный балл по зачетным единицам – 60, по экзаменационным – 100. Количество максимальных баллов по каждому виду учебной работы студента определяет ведущий преподаватель, отмечая при этом обязательные задания и задания «по выбору». В соответствующем разделе рабочих программ дисциплины определены критерии выставления баллов и их перевод в традиционные оценки. «Значимость» каждого вида заданий оценивается в баллах и, после обсуждения, утверждается на заседании кафедры. Во время первого учебного занятия студентам доводится порядок проведения текущего и итогового контроля. В качестве контроля текущей успеваемости по дисциплине «Физика» предусмотрены выполнение и отчет по лабораторным работам, выполнение практических заданий. Проведение текущего контроля на протяжении всего семестра позволяет оперативно совершенствовать методику преподавания, увеличить посещаемость занятий, стимулировать

самостоятельную работу студентов, позволяет осуществлять непрерывную проверку знаний у студентов. Итоги контроля, формируются в виде баллов. Итоговой аттестацией по дисциплине является либо экзамен, либо зачет. В свою очередь, посредством использования тестовых технологий в дополнение к устной форме опроса удастся быстро и объективно оценить знания студентов по всему материалу дисциплины или ее части. Имея в распоряжении достаточно обширную базу тестовых заданий, легко формировать контрольные тестовые задания по всем темам и разделам курса физики.

Для примера в таблице представлено распределение рейтинговых баллов для направления 21.03.01 « Нефтегазовое дело» (1 курс, 2 семестр) по дисциплине «Физика» в АГНИ.

Из таблицы можно видеть минимальный и максимальный порог оценки успеваемости студента. Очевидно, что чем выше итоговый балл, набранный студентом, тем выше уровень знаний, полученных им при изучении предмета.

Таблица 1

Распределение рейтинговых баллов при оценке успеваемости студента по лабораторным и практическим занятиям на кафедре физики в течение учебного семестра

| Вид контроля | ДМ-1 | ДМ-2 |
|---|---------------|---------------|
| Текущий контроль (лабораторные работы): | 12–20(баллов) | 12–20(баллов) |
| Текущий контроль (тестирование): | 6–10 | 5–10 |
| Общее число баллов за семестр: | 18–30 | 17–30 |
| Итоговый балл: | 35–60 | |
| Бальная оценка на экзамене: | 20–40 | |
| Итоговый балл по предмету за семестр: | 55–100 | |

С целью документального оформления успеваемости студента рейтинговые баллы переводятся в общепринятые оценки, причем критерии перевода следующие:

– студент, набравший при ответе (на экзамене) менее 20 баллов, не может получить положительную оценку;

- студент, набравший по всем видам занятий (включая экзамен) 55–70 баллов, получает оценку «удовлетворительно»;
- набравший 71–85 баллов, оценку «хорошо»;
- 86–100 баллов, оценку «отлично».

Итак, использование различных форм, методов и технологий при обучении студентов и при оценке их знаний, позволяет успешно решать главную задачу при обучении студентов физике, а именно, – несмотря на существенное сокращение времени, отводимого современными учебными планами на изучение курса общей физики в техническом ВУЗе, сохранить достаточно эффективным уровень освоения студентами этого предмета, что является безусловно обязательным при получении инженерного образования.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (уровень бакалавриата). Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 №226. (Зарегистрировано в Минюсте России 01.04.2015 №36671).
2. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: Учебн.-метод. пособие. – М.: ВШ, 1980. – 368 с.
3. Двояшкин Н.К. Эффективность использования современных методов обучения и контроля знаний студентов на кафедре физики АГНИ // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Теория и практика современного профессионального образования». – Альметьевск: Типография АГНИ, 2014. – С. 181–186.
4. Кабиров Р.Р. О методах преподавания физики в нефтяном ВУЗе / Р.Р. Кабиров, А.Х. Новикова, Н.К. Двояшкин // Высшее образование в России. – №8–9. – 2016. – С. 128–135.
5. Кабиров Р.Р. Методические рекомендации по работе в лабораторном практикуме и подготовке к сдаче зачетов и экзаменов по курсу физики: Учебн.-метод. / Р.Р. Кабиров, Н.К. Двояшкин, Л.Н. Краснова. – Альметьевск: АГНИ, 2003. – 23 с.

6. Ушаков А.А. Некоторые вопросы применения тестовых технологий для оценки физико-математической подготовки студентов в техническом ВУЗе / А.А. Ушаков, Н.К. Двояшкин // Тезисы международной научно-методической школы-семинара по проблеме: «Физика в системе инженерного образования стран ЕвразЭС». – М.: МАИ, 2009. – С. 313–314.

7. Двояшкин Н.К. Методические указания к оценкам погрешностей в физическом эксперименте / Н.К. Двояшкин, А.Ф. Иванов. – Альметьевск: АлНИ, 1999. – 18 с.

8. Новикова А.Х. Возможности экспериментального исследования дифракции электронов с помощью электронной дифракционной лампы модели SU 18571 / А.Х. Новикова, Н.К. Двояшкин // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – Т. 1. – №1. – С. 117–119.

9. Кабиров Р.Р. О взаимосвязи физики и специальных дисциплин в системе подготовки кадров для нефтегазового производства / Р.Р. Кабиров, Н.К. Двояшкин // Современные технологии подготовки кадров и повышения квалификации специалистов нефтегазового производства – тезисы докл. Международной научно-практической конф. – Самарский государственный технический университет, 2014. – С.38.

10. Кабиров Р.Р. Использование задачно-модульной технологии в преподавании курса физики в ВУЗе / Р.Р. Кабиров, Н.К. Двояшкин // Высшее образование в России. – 2013. – №7. – С. 81–85.

11. Кабиров Р.Р. «Физика» Методические указания по организации самостоятельной и выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 24 с.

References

1. Federal'nyi gosudarstvennyi obrazovatel'nyi standart vysshego obrazovaniia po napravleniiu podgotovki 21.03.01 "Neftegazovoe delo" (uroven' bakalavriata). Prikaz

Minobrnauki Rossii ot 12.03.2015 226. (Zaregistrovano v Miniuste Rossii 01.04.2015 36671).

2. Arkhangel'skii, S. I. (1980). Uchebnyi protsess v vysshei shkole, ego zakonomernye osnovy imetody: Uchebn.-metod. posobie., 368. M.: VSh.

3. Dvoiashkin, N. K. (2014). Effektivnost' ispol'zovaniia sovremennykh metodov obucheniia i kontroliia znaniia studentov na kafedre fiziki AGNI. Materialy Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii "Teoriia i praktika sovremennogo professional'nogo obrazovaniia", 181–186. Al'met'evsk: Tipografiia AGNI.

4. Kabirov, R. R., Novikova, A. Kh., & Dvoiashchkin, N. K. (2016). O metodakh prepodavaniia fiziki v neftianom VUZe. Vysshee obrazovanie v Rossii, 8, 128–135.

5. Kabirov, R. R., Dvoiashkin, N. K., & Krasnova, L. N. (2003). Metodicheskie rekomendatsii po rabote v laboratornom praktikume i podgotovke k sdache zacetov i ekzamenov po kursu fiziki: Uchebn.-metod., 23. Al'met'evsk: AGNI.

6. Ushakov, A. A., & Dvoiashkin, N. K. (2009). Nekotorye voprosy primeneniia testovykh tekhnologii dlia otsenki fiziko-matematicheskoi podgotovki studentov v tekhnicheskome VUZe. Tezisy mezhdunarodnoi nauchno-metodicheskoi shkoly-seminara po probleme: "Fizika v sisteme inzhenerenogo obrazovaniia stran EvrAzES", 313–314. M.: MAI.

7. Dvoiashkin, N. K., & Ivanov, A. F. (1999). Metodicheskie ukazaniia k otsenkam pogreshnosti v fizicheskom eksperimente., 18. Al'met'evsk: AINI.

8. Novikova, A. Kh., & Dvoiashkin, N. K. (2014). Vozmozhnosti eksperimental'nogo issledovaniia difraktsii elektronov s pomoshch'iu elektronnoi difraktsionnoi lampy modeli SU 18571. Teoriia i praktika sovremennogo professional'nogo obrazovaniia, 1, 117–119.

9. Kabirov, R. R., & Dvoiashkin, N. K. (2014). O vzaimosviazi fiziki i spetsial'nykh distsiplin v sisteme podgotovki kadrov dlia neftegazovogo proizvodstva. Sovremennye tekhnologii podgotovki kadrov i povysheniia kvalifikatsii spetsialistov neftegazovogo proizvodstva.

10. Kabirov, R. R., & Dvoiashkin, N. K. (2013). Ispol'zovanie zadachno-modul'noi tekhnologii v prepodavanii kursa fiziki v VUZe. Vysshee obrazovanie v Rossii, 7, 81–85.

11. Kabirov, R. R. (2016). "Fizika" Metodicheskie ukazaniia po organizatsii samostoiatel'noi i vypolneniiu kontrol'noi raboty po distsipline "Fizika" dlia bakalavrov tekhnicheskikh napravlenii podgotovki vseh form obucheniia. Al'met'evsk: AGNI.

Двояшкин Нариман Камирович – д-р физ.-мат. наук, профессор ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт», Россия, Альметьевск.

Dvoyashkin Nariman Kamilovich – doctor of physico-mathematical sciences, professor at the Almeteyevsk State Oil Institute, Russia, Almeteyevsk.

Кабиров Радис Раисович – канд. пед. наук, доцент ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт», Россия, Альметьевск.

Kabirov Radis Raisovich – candidate of pedagogical sciences, associate professor at the Almeteyevsk State Oil Institute, Russia, Almeteyevsk.

Новикова Алина Халиловна – старший преподаватель ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт», Россия, Альметьевск.

Novikova Alina Halilovna – head teacher at the Almeteyevsk State Oil Institute, Russia, Almeteyevsk.
