1. Кыргыз Республикасында мектептик билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарты. - Бишкек, 2022.
2. Мамбетакунов, Э. Таалим-тарбиянын интеграцияланган модели / Э. Мамбетакунов // Кут Билим. - 2025. - 19-ноябрь.
3. Князева, Е. Н. Основания синергетики. Синергетическое мировидение / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. - М.: Либроком, 2010. - 256 с.
4. Хакен, Г. Синергетика как мост между естественными и социальными науками / Г. Хакен // Синергетическая парадигма. - М.: Прогресс-Традиция, 2003.
5. Алексашина, И. Ю. Интеграция как методология естественнонаучного образования / И. Ю. Алексашина // Академический вестник. - 2012. - № 1.
6. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. - 2017. - № 5.
7. Чапаев, Н. К. Педагогическая интеграция: методология, теория, технология / Н. К. Чапаев. - Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2019.
8. Карпова, М. Н. Формирование профессиональной компетентности учителя физики при переходе к профильному обучению в рамках системы повышения квалификации / М. Н. Карпова. - Москва, 2021.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Карасартова Н.

УДК 378.016
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-506-511

Карашева Т.Т., Акматбекова А.Ж.
Кыргыз-Түрк «Манас» университети
Карашева Т.Т., Акматбекова А.Ж.
Кыргызско-Турецкий университет «Манас»
Karasheva T.T., Akmatbekova A.J.
Kyrgyz-Turkish Manas University

КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИНДЕ ИНЖЕНЕРДИК БАГЫТТАРГА ФИЗИКА КУРСУН ОКУТУУ ТАЖРЫЙБАСЫ
ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ФИЗИКИ ИНЖЕНЕРНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ В КЫРГЫЗСКО-ТУРЕЦКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ «МАНАС»
EXPERIENCES OF TEACHING PHYSICS COURSE TO ENGINEERING STUDENTS AT THE KYRZYZ-TURKISH MANAS UNIVERSITY

Кыскача мүнөздөмө: Макалада авторлор Кыргыз-Түрк «Манас» университетинде инженердик багыттагы бакалавр студенттерге физика курсун окутуу тажрыйбасы менен бөлүшүшөт. Университеттин жетекчилиги Кыргызстан жана жалпы Түрк дүйнөсү үчүн жогорку сапаттагы инженердик кадрларды даярдоого өзгөчө маани берет. Студенттердин билим сапатын камсыз кылуу окуу процессин натыйжалуу уюштурууну, окутуунун жана баалоонун жаңы формаларын киргизүүнү, ошондой эле лабораториялык сабактарда инновациялык билим берүү технологияларын колдонууну талап кылат.

Аннотация: В статье авторы делятся опытом преподавания курса физики бакалаврам инженерного направления, обучающимся в Кыргызско-Турецком университете «Манас». Руководство университета придает особое значение подготовке высококвалифицированных инженерных кадров для Кыргызстана и всего Тюркского мира. Обеспечение качества знаний студентов требует

эффективной организации учебного процесса, внедрения новых форм обучения и оценивания, а также использования инновационных образовательных технологий на лабораторных занятиях.

Abstract: In this article, the authors share their experience of teaching a physics course to undergraduate engineering students at Kyrgyz-Turkish Manas University. The university administration attaches particular importance to training highly qualified engineering personnel for Kyrgyzstan and the entire Turkic world. Ensuring the quality of students' knowledge requires the effective organization of the educational process, the introduction of new forms of teaching and assessment, as well as the use of innovative educational technologies in laboratory classes.

Негизги сөздөр: инженер; физика курсу; теория; тест; маселе; физикалык лаборатория.
Ключевые слова: инженер; курс физики; теория; тест; задача; физическая лаборатория.
Keywords: engineer; physics course; theory; test; problem; physics laboratory.

За годы независимости система образования Кыргызстана пережила ряд реформ, обусловленных как глобальными тенденциями, так и внутренними потребностями страны. Однако, несмотря на проводимые преобразования, проблема повышения качества образования остается актуальной. Особенно заметно это проявляется в уровне подготовки выпускников школ по естественно-научным предметам. В результате усиливается разрыв между современными достижениями естественных наук и состоянием естественно-научного образования.

Современный мир стремительно меняется под влиянием глобальных процессов, происходящих как в обществе, так и в окружающей среде. В этих условиях система образования должна своевременно реагировать на вызовы времени и запросы общества. В данном контексте заслуживает внимания мнение независимого эксперта А. Мусабаевой о том, что сфера образования является одной из наиболее реформируемых, где постоянно проводятся различные эксперименты. По ее мнению, значительная часть реформ носит имитационный характер и нередко ориентирована преимущественно на получение донорских средств [3].

Что касается содержания курса физики для инженерного направления, наблюдается явное несоответствие между объемом учебного материала и временем, отведенным на его освоение. Несмотря на то что физика является одной из движущих сил научно-технического прогресса, ее позиции в системе среднего и высшего образования страны постепенно ослабевают. Это связано с сокращением количества часов, отводимых на изучение физики в школах и вузах, снижением качества подготовки учителей физики, недостаточной мотивацией к профессиональному росту, текучестью кадров и их нехваткой. В целом данные обстоятельства отражают отдельные проблемы образовательной политики, что способствует снижению интереса учащихся к данному предмету [2].

Статистические данные также подтверждают данную тенденцию. Так, в 2024 году предметные тесты по химии и биологии в рамках ОРТ выбрали соответственно 12120 и 10244 участника, тогда как физику сдавали лишь 3735 человек. Кроме того, по специальностям, где предусмотрен выбор между математикой и физикой, абитуриенты в большинстве случаев отдают предпочтение математике.

Физика является одной из базовых дисциплин в системе подготовки инженеров. Знание и понимание фундаментальных законов природы необходимо не только для последующего освоения специальных дисциплин, но и для формирования аналитического мышления и естественно-научного представления о мире.

Учебные программы Кыргызско-Турецкого университета «Манас» соответствуют требованиям государственных образовательных стандартов Кыргызской Республики, а также учитывают опыт ведущих зарубежных высших учебных заведений. В частности, был изучен опыт подготовки инженеров в одном из престижных университетов Турции - Ближневосточном техническом университете (БВТУ), использующем западную образовательную модель [1].

Курс физики для инженеров рассчитан на два семестра: в первом семестре изучается «Механика», во втором - «Электричество и магнетизм», независимо от направления подготовки.

Содержание курсов унифицировано. Следует отметить, что в БВТУ подготовка инженеров осуществляется по 13 направлениям. Остальные разделы физики включаются в учебный процесс в виде отдельных курсов с учетом специфики направления подготовки. Например, дополнительно читаются такие дисциплины, как «Статика», «Динамика», «Термодинамика», «Динамика жидкостей и газов», «Концепции современной физики».

Инженерный факультет Кыргызско-Турецкого университета «Манас» готовит бакалавров по следующим инженерным направлениям:

– компьютерная инженерия;

– пищевая инженерия;

– химическая инженерия;

– экологическая инженерия;

– электроника и электрическая инженерия;

– промышленная инженерия.

Базовый курс физики преподается на первом курсе в течение двух семестров и составляет 160 часов, или 10 ECTS. Он включает лекционные, практические и лабораторные занятия и направлен на решение следующих задач:

– формирование у студентов базовых знаний по физике на основе фундаментальности и профессиональной ориентированности образования;

– развитие общекультурных и профессиональных компетенций студентов;

– формирование естественно-научного мировоззрения студентов.

В курсе физики для инженерных направлений изучаются два базовых раздела: «Механика» и «Электричество и магнетизм». Очевидно, именно эти разделы рассматриваются как необходимый минимум знаний для будущих инженеров [5]. Силлабусы и информационные пакеты курсов размещены на сайте университета.

Кроме того, с 2022–2023 учебного года для направления «Компьютерная инженерия» было предложено ввести в третьем семестре курс «Основы современной физики» объемом 64 часа, или 4 ECTS. В рамках данного курса студентам предлагаются элементы квантовой механики. Безусловно, указанный объем не может считаться достаточным для полноценного освоения такой сложной дисциплины. Однако введение этого курса позволяет более полно реализовать задачи физической подготовки студентов инженерного направления.

Для направления «Компьютерная инженерия» данный курс особенно актуален, поскольку сегодня наблюдается стремительное развитие квантовых технологий и создание первых квантовых компьютеров. В перспективе планируется постановка лабораторных работ на базе имеющейся учебной физической лаборатории. Очевидно, что этот курс был бы полезен и студентам других инженерных направлений, однако данный вопрос пока остается открытым [5].

Объективная оценка уровня освоения теоретического материала и качества знаний студентов является достаточно сложной задачей. Недостаточная подготовка выпускников школ по естественно-научным дисциплинам создает существенные трудности при освоении учебных программ высших учебных заведений. Поэтому повышение эффективности обучения и объективности оценивания требует от преподавателей активного методического поиска.

Традиционные методы проверки теоретических знаний включают устное собеседование и письменную работу. Однако при большом количестве студентов в группе такие формы контроля требуют значительных временных затрат и не всегда обеспечивают достаточную объективность. В то же время тестовые технологии проверки знаний также имеют свои ограничения. Их эффективность зависит от того, насколько тестовые задания соответствуют методическим требованиям.

Очевидным преимуществом тестирования является экономия времени и ресурсов. Преподаватель получает возможность анализировать достижения всей группы, а также оценивать уровень подготовки каждого студента. Кроме того, тестовые задания позволяют охватить более широкий объем теоретического материала [10]. Как показывает наш опыт, сочетание тестовых опросов

и письменных контрольных работ является эффективным способом более объективной оценки теоретических знаний студентов и уже длительное время применяется нами на практике.

При составлении тестов соблюдается принцип «от простого к сложному»:

I. проверка знания теоретического материала на уровне понятий, терминов и определений;

II. проверка знания формул и законов, а также умения применять их на практике;

III. проверка усвоения учебного материала через способность анализировать, сравнивать и оценивать.

С этой целью используются тесты открытого и закрытого типа. Тестирование может проводиться как в бланочной форме, так и в онлайн-режиме на базе платформы Moodle.

Кроме того, ограниченный объем курса требует активного методического поиска для повышения эффективности занятий по решению задач. Например, в курсе «Механика» большинство затруднений и ошибок студентов связано с действиями над векторными величинами, пониманием мгновенного значения физической величины и составлением уравнения движения.

На основе опыта работы со студентами инженерных направлений были отобраны следующие подходы к подбору задач:

- упражнения с физическими векторными величинами;
- решение текстовых задач с составлением на завершающем этапе уравнения изучаемого движения;
- тестовые задачи для оперативной оценки и анализа уровня освоения студентами теоретического материала;
- использование готовых программных пакетов для активизации интеллектуальной деятельности студентов с высоким уровнем подготовки.

Задачи подбираются из различных задачников по физике. Преобразуя их в указанные выше виды или дополняя дополнительными вопросами, мы используем такие задания как на практических занятиях, так и при контроле знаний [4]. Через автоматизированную систему преподаватель может осуществлять рассылку домашних заданий и учебных материалов, а также вести учет посещаемости и успеваемости студентов.

Важнейшей составляющей курса физики является физический практикум, задача которого заключается в формировании у студентов:

- практических навыков работы с лабораторным оборудованием;
- умений планировать и проводить физический эксперимент;
- навыков получения, расчета и обработки экспериментальных данных;
- умений анализировать и сопоставлять полученные результаты с теоретическими данными.

Поэтому особое внимание должно быть уделено организации физического практикума, направленного на обеспечение качества и глубины усвоения теоретического материала, а также на формирование умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Физическая лаборатория при факультете естественных наук оснащена приборами американской фирмы PASCO Scientific, одного из лидеров в области разработки учебного лабораторного оборудования [7]. Лаборатория предназначена для проведения физического практикума для студентов естественного и инженерного факультетов. Организация и проведение лабораторных занятий зависят от выбора преподавателем активных методов обучения, использования инновационных технологий и творческой направленности работы. Это способствует как систематизации и обобщению теоретических знаний, получаемых студентами на лекциях, так и формированию прикладной и практической составляющей когнитивной компетенции.

В целях повышения эффективности работы со студентами нами разработано электронное учебно-методическое пособие по физическому практикуму. В его содержание включены анимации, интерактивные модели, конструкторы, тренажеры, видеозаписи физических экспериментов, виртуальные лабораторные работы, тесты для контроля знаний и другие материалы.

Поскольку содержание электронного учебно-методического пособия должно быть ориентировано на достижение цели и задач курса физики, при его разработке были определены следующие задачи:

- представить теоретический материал на кыргызском языке в наглядной, удобной и доступной форме, в мультимедийном формате, со звуковым сопровождением и качественной анимацией, разработанной с использованием технологий HTML, JavaScript, CSS и Flash MX;
- обеспечить учебный процесс необходимыми материалами: графиком выполнения лабораторных работ, таблицами для оформления результатов, заданиями для самостоятельной работы, литературой в электронном формате, включая около 50 электронных книг, а также тестами для допуска к лабораторной работе;
- ознакомить студентов с устройством и принципом работы лабораторных приборов с помощью видеофрагментов.

Перечисленные учебные объекты могут служить основой для организации самостоятельной работы студентов как во время практикума, так и в домашних условиях [9]. Преимущество работы студентов с электронным учебно-методическим пособием заключается в том, что оно стимулирует исследовательскую и творческую деятельность, а также развивает их познавательный интерес.

Электронное учебно-методическое пособие включает описание 18 лабораторных работ по разделам «Механика», «Электричество и магнетизм», 35 электронных учебных пособий в формате PDF (рис. 1), журнал успеваемости студентов, варианты задач для самостоятельной работы, таблицы для заполнения результатов лабораторных работ, теоретический материал, лекции, видеофайлы, тесты для допуска к работе, список литературы и электронный журнал преподавателя.

Тестовые задания для допуска к лабораторной работе состоят из 20 вопросов разной степени сложности. Учебно-практическое пособие размещено на официальном сайте КТУ «Манас». Режим доступа: http://www.manasfenfizika.kg/ [6].

Наряду с традиционными лабораторными работами студентам предоставляется возможность работать с виртуальной лабораторией Multisim. Измерительные приборы данной программы практически идентичны оборудованию физической лаборатории университета. Виртуальная лаборатория Multisim является одной из наиболее доступных для освоения программ, содержащих контрольно-измерительные приборы для логического моделирования электрических и электронных схем, а также цифровых устройств.

Особенность данной программы заключается в наличии контрольно-измерительных приборов, которые по организации управления, характеристикам и внешнему виду максимально приближены к промышленным аналогам [8]. Безусловно, полная замена реальных лабораторных работ компьютерным экспериментом нецелесообразна, поскольку в таком случае ослабляется связь физического образования с реальной практикой. Однако использование компьютерного моделирования и визуализации полученных результатов существенно расширяет возможности преподавания физики.

Заключение. Таким образом, учитывая главенствующую роль физики в эпоху цифровых и квантовых технологий, необходимо совершенствование физического образования. Нужно искать пути повышения качества знаний студентов, которую невозможно обеспечить без эффективной организации всех составляющих учебного процесса, поиска новых форм подачи учебного материала, проведения физического практикума и контроля знаний. Обеспечение качественными инженерными кадрами – залог экономического развития страны, поскольку именно они являются движущей силой в совершенствовании производственных процессов, внедрении инноваций и реализации технологического прогресса.

Список использованной литературы

1. Карашева, Т. Т. О курсе физики в системе инженерного образования / Т. Т. Карашева // I Türk Dünyası Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi. - Karakol, 23–26 Mayıs 2022. - Özet Kitabı. - S. 48. - URL: https://manas.edu.kg/tr/news/3009/ (дата обращения: 31.03.2024).
2. Карашева, Т. Т. Проблемы обучения физике бакалавров инженерного направления / Т. Т. Карашева, Н. А. Аданбаева // Trends in the Development of Physical and Mathematical Education: Theoretical Research and Practical Experience: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Atyrau, November 2022. - P. 162–165.
3. Карашева, Т. Т. Задачи курса физики в подготовке бакалавров направления «Компьютерная инженерия» / Т. Т. Карашева // Development of Natural Science Education in the Republic of Kazakhstan: Problems and Prospects: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Abay Kazakh National Pedagogical University, 2024. - P. 40–44.
4. Карашева, Т. Т. Разработка тестовых вопросов по физике для контроля теоретических знаний студентов / Т. Т. Карашева // IV Uluslararası Türk Uygarlığı Kongresi Bildiriler Kitabı. - Bishkek, 2023. - S. 748–751.
5. Карашева, Т. Т. Некоторые аспекты методики решения задач механики / Т. Т. Карашева // Abstracts of the VII World Congress of Turkic World Mathematicians (TWMS Congress-2023). - Turkestan, Kazakhstan, September 20–23, 2023.
6. Акматбекова, А. Ж. Роль электронных учебно-методических пособий в процессе организации самостоятельной работы студентов по физике / А. Ж. Акматбекова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. - 2017. - № 3. - С. 62–68. - DOI: 10.18384/2310-7219-2017-3-62-68.
7. Акматбекова, А. Электронное учебно-методическое пособие по физике как фактор активизации самостоятельной работы студентов инженерного направления / А. Акматбекова, Г. Мухаметжанова // Вестник Кыргызского экономического университета им. М. Р. Рыскулбекова. - Бишкек, 2021. - № 1 (46). - С. 159–162.
8. Акматбекова, А. Оптимизация самостоятельной работы студентов по физике для студентов инженерных специальностей / А. Акматбекова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2017. - № 7. - С. 90–91. - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30484382.
9. Акматбекова, А. Ж. Виртуальные лабораторные работы по физике как форма оптимизации самостоятельной работы студентов / А. Ж. Акматбекова, Э. Мамбетакунов, Г. Ж. Мухаметжанова, Э. К. Пейил // Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология. - 2023. - № 1 (2). - С. 6–17.
10. Акматбекова, А. Ж. Жогорку окуу жайларда физиканы окутууда маалымат технологияларын пайдалануунун өзгөчөлүктөрү / А. Ж. Акматбекова, П. Эсенгул кызы // Кыргызстандын жарчысы. - 2024. - № 1-1. - С. 3–10.

Рецензент: PhD, доцент Мухамеджанова Г.

УДК: 53:373.3
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-511-518

Мамбетакунов Э., Осмоналиев К., Темирбаев М.М.
Жусуп Баласагын атындагы КУУ,
Баткен мамлекеттик университети
Мамбетакунов Э.,[1] Осмоналиев К.,[1] Темирбаев М.М.[2]
КНУ имени Жусупа Баласагына,[1]
Баткенский государственный университет[2]
Mambetakunov E., Osmonaliev K., Temirbaev M.M.
KNU Jusup Balasagyn,