

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК: 378.115+376

DOI: 10.25005/3078-5022-2025-2-3-253-260

РЕЗЮМЕ

Б. Р. КОДИРОВ, С. Н. РАСУЛОВ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ: ВЛИЯНИЕ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ БУДУЩЕГО ВРАЧА

Кафедра медицинской и биологической физики с основами информационных технологий ГОУ
«Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино»,
Республика Таджикистан

В статье рассматриваются ключевые педагогические аспекты преподавания физики в медицинских вузах, оказывающие влияние на формирование профессиональной компетентности будущих врачей. Особое внимание уделяется роли преподавателя как посредника между теоретическими знаниями и их практическим применением в клинической деятельности. Подчеркивается значимость интеграции физики с медицинскими дисциплинами, междисциплинарного подхода, а также развития у студентов критического и клинического мышления. Анализируются методические приёмы, способствующие мотивации обучающихся и повышению эффективности усвоения физико-математических знаний, необходимых для успешной профессиональной подготовки.

Ключевые слова: физика в медицинском образовании, профессиональная компетентность, педагогические аспекты, преподавание физики, междисциплинарный подход, критическое мышление, мотивация студентов, медицинский вуз.

Для цитирования: Б. Р. Кодиров, С. Н. Расулов. Педагогические аспекты преподавания физики в медицинском вузе: влияние на профессиональное становление будущего врача. Наука и образование. 2025;2(3): 253-260. <https://doi.org/10.25005/3078-5022-2025-2-3-253-260>

ХУЛОСА

Б. Р. КОДИРОВ, С. Н. РАСУЛОВ

ҶАНБАҲОИ ПЕДАГОГИИ ТАЪЛИМИ ФИЗИКА ДАР ДОНИШКАДАИ ТИББӢ: ТАЪСИР БА ТАШАККУЛИ КАСБИИ ДУХТУРИ ОЯНДА

Кафедраи физикаи тиббӣ ва биологӣ бо асосҳои технологияҳои иттилоотии Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ ибни Сино»,
Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақолаи мазкур ҷанбаҳои калидии педагогии таълими фанни физика дар донишгадаҳои тиббӣ баррасӣ гардида, нуқтаҳои асосие, ки ба ташаккули салоҳияти касбии духтурони оянда таъсири назаррас мерасонанд хотиррасон карда шудааст. Диққати асоси ба нақши омӯзгор ҳамчун восита байни донишҳои назариявӣ ва истифодаи амалӣ онҳо дар фаъолияти клиникӣ дода шудааст. Зарурати ҳамгироии фанни физика бо фанҳои тиббӣ, усули робитаи байнифанӣ ва рушди тафаккури интиқодӣ ва клиникии донишҷӯён таъкид гардидааст. Ҳамчунин усулҳои таҳлил мешаванд, ки ба баланд бардоштани фаъолияти касбии донишҷӯён ва самаранокии азхудкунии донишҳои физикаю математика, ки барои омодагии босифати касбӣ заруранд, мусоидат менамоянд.

Калидвожаҳо: физика дар маорифи тиббӣ, салоҳияти касбӣ, ҷанбаҳои педагогӣ, таълими физика, усули байнифаннӣ, тафаккури интиқодӣ, ангезаи донишҷӯён, донишкадаи тиббӣ.

ABSTRACT

B. R. KODIROV, S. N. RASULOV

PEDAGOGICAL ASPECTS OF TEACHING PHYSICS IN A MEDICAL UNIVERSITY: IMPACT ON THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF FUTURE DOCTORS

*Department of Medical and Biological Physics
with Fundamentals of Information Technology,
State Educational Institution "Avicenna Tajik
State Medical University", Republic of
Tajikistan*

The key pedagogical aspects of teaching physics in medical universities that influence the formation of professional competence of future physicians are discussed in the article. Particular attention is paid to the role of the teacher as an intermediary between theoretical knowledge and its practical application in clinical practice. The importance of integrating physics with medical disciplines and adopting an interdisciplinary approach is emphasized, along with the development of students' critical and clinical thinking skills. Methodological techniques that contribute to students' motivation and increase the efficiency of mastering the physical and mathematical knowledge necessary for successful professional training are analyzed.

Key words: *Physics in medical education, professional competence, pedagogical aspects, teaching physics, interdisciplinary approach, critical thinking, student motivation, medical university.*

Современная система медицинского образования направлена на формирование высококвалифицированных специалистов, обладающих не только клиническими знаниями и навыками, но и широким научным кругозором. В этой связи возрастает значение естественнонаучных дисциплин, в частности физики, в структуре

подготовки будущего врача. Несмотря на то, что физика традиционно рассматривается как фундаментальная наука, её практическая значимость в медицине зачастую недооценивается студентами. Между тем, понимание физических процессов лежит в основе таких направлений, как медицинская диагностика, физиотерапия, лучевая терапия и биомедицинская инженерия. Преподаватель физики в медицинском вузе выполняет важную педагогическую задачу - не только передать знания, но и сформировать у студентов способность применять их в будущей профессиональной деятельности.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности преподавания физики в медицинских вузах с учётом специфики профессиональной подготовки врачей. На фоне внедрения компетентного подхода к образованию возникает потребность в переосмыслении педагогических методов и приёмов, используемых при обучении физике. Необходима ориентация на формирование клинического мышления, междисциплинарных связей и мотивации к изучению теоретических основ, значимых для медицины. В этих условиях особое значение приобретает личность преподавателя, его способность адаптировать учебный процесс к профессиональным целям и интересам студентов-медиков. Исследование педагогических аспектов преподавания физики позволяет выявить эффективные подходы, способствующие

профессиональному становлению будущих врачей, и тем самым повысить качество медицинского образования в целом.

Современное медицинское образование предъявляет высокие требования к качеству подготовки будущих врачей, акцентируя внимание на формировании не только клинических, но и общенаучных, аналитических, технологических компетенций.

В этом контексте естественнонаучные дисциплины, в частности физика, играют ключевую роль, формируя у студентов базу для понимания диагностических, терапевтических и исследовательских процессов, лежащих в основе врачебной практики. Однако на практике курс физики в медицинских вузах зачастую воспринимается обучающимися как второстепенный, не связанный напрямую с будущей профессией.

Между тем, физика – это не только фундаментальная наука, но и инструмент, необходимый врачу для понимания принципов работы медицинской аппаратуры, механизмов физических методов диагностики и лечения, интерпретации биофизических процессов. В этих условиях особую значимость приобретает педагогическая деятельность преподавателя физики, от которого зависит не только передача знаний, но и формирование у студентов устойчивой профессиональной мотивации, клинического мышления и способности к междисциплинарному анализу [2, с.114].

Проблема преподавания физики в медицинских вузах получила определённое освещение в научной литературе. Исследователи обращаются к вопросам методики преподавания биофизики, использования современных образовательных технологий, а также междисциплинарных связей между физикой и медицинскими дисциплинами.

Ряд работ (Сафарова Б.Б., Туйчиева А.А., Шерматова Д.С. и др.) посвящён внедрению профессионально-ориентированных методик в преподавание физики, что способствует улучшению усвоения материала студентами-медиками. Исследования также затрагивают вопросы мотивации студентов, использования интерактивных форм обучения, лабораторных работ с клиническим уклоном, применения ИКТ и моделирования в обучении медицинской биофизике.

Однако, несмотря на значительный интерес к теме, остаются важные аспекты, которые исследованы недостаточно:

- влияние личности и педагогического стиля преподавателя физики на становление профессиональных компетенций;
- эмпирические исследования с участием студентов медицинских вузов (анализ восприятия, результатов, связи с практикой);
- системный анализ взаимодействия курса физики с клиническими дисциплинами;
- контекстные исследования в условиях медицинских вузов с ограниченным ресурсом;
- оценка долгосрочного влияния полученных знаний по физике на профессиональную деятельность врачей [7, с.102].

Таким образом, несмотря на наличие теоретических и методических разработок, проблема остаётся актуальной и требует комплексного педагогического переосмысления с учётом современных требований к профессиональной подготовке врача.

Физика в структуре медицинского образования - это не просто академическая дисциплина, а важный компонент

формирования целостной профессиональной компетентности будущего врача. Эффективность её преподавания напрямую зависит от педагогической позиции преподавателя, его умения адаптировать содержание курса к практическим задачам медицины, мотивировать студентов и выстраивать междисциплинарные связи.

Анализ степени разработанности проблемы показывает, что, несмотря на наличие ряда ценных методических и научных работ, значительное число аспектов остаются слабо изученными, особенно в контексте интеграции физики в клиническую подготовку, педагогической роли преподавателя и условий конкретных образовательных систем. Это открывает широкие перспективы для дальнейших исследований, направленных на модернизацию курса физики в медицинском вузе, повышение его значимости и эффективности в подготовке компетентных и научно ориентированных врачей.

Преподавание физики в медицинских вузах должно быть направлено на **профессионально ориентированное обучение**, то есть показывать студентам, как именно физические принципы связаны с медицинской практикой [3, с.49].

Например, при изучении темы «**электрические явления**» преподаватель может рассмотреть работу электрокардиографа – показать, как электрические потенциалы сердца регистрируются и интерпретируются. Такой подход помогает студентам не просто запомнить формулы, а понять назначение физических знаний в диагностике сердечных заболеваний.

Аналогично, изучая **оптику**, важно показать работу офтальмологических приборов (щелевой лампы, офтальмоскопа) и объяснить физические принципы световых явлений в диагностике заболеваний глаз.

Задача курса физики – не просто передать знания, а развить у студентов способность применять физические методы для интерпретации медицинских данных. Например, умение анализировать рентгеновские снимки требует понимания природы рентгеновского излучения, его взаимодействия с тканями.

Также важна способность оценивать работу медицинского оборудования с точки зрения физических принципов: ультразвуковая диагностика, магнитно-резонансная томография, лазерные технологии.

Преподаватель должен быть не просто носителем знаний, а педагогом, который умеет связывать физику с медицинской практикой, формировать мотивацию, стимулировать критическое мышление.

Например, профессор, который приглашает на лекции врачей-специалистов, демонстрирует видеоматериалы с реальными случаями, использует интерактивные задания – повышает вовлечённость и профессиональный интерес студентов.

Важно совместное преподавание с курсами физиологии, медицинской техники, лучевой диагностики [5, с.14]. Например, лабораторные работы по физике можно проводить совместно с практическими занятиями по физиологии, где измеряется давление крови или электрическая активность мышц.

Часто физика преподаётся абстрактно, без связи с медициной. Студенты не видят смысла изучения уравнений и законов, если не понимают, как это им поможет в будущем.

Пример: студентам читают лекцию о законе Ома без объяснения, что именно этот закон лежит в основе работы дефибриллятора или электрокардиографа.

Учебные программы иногда заимствованы из технических вузов, не адаптированы к медицинскому профилю.

Например, изучение физических свойств металлов или электромагнетизма в форме, не учитывающей применение в медицине (например, электромагнитные волны в диагностике и терапии).

Преподавание часто сводится к передаче знаний, без развития навыков критического мышления и анализа.

Пример: традиционные лекции и задачи по физике с акцентом на вычисления, без задач на анализ клинических случаев или обсуждения работы медицинского оборудования.

Студенты теряют интерес к физике, если не видят её практической значимости.

Пример: опросы показывают, что многие студенты считают физику трудной и малоприменимой в медицине, что ведёт к формальному отношению к предмету и плохой успеваемости.

Физика должна преподаваться не отдельно, а в связке с медицинскими дисциплинами.

Пример: совместные семинары по биофизике, где разбираются вопросы физиологии с применением физических моделей – например, поток крови в сосудах через призму гидродинамики.

Медицинские студенты зачастую имеют слабую физическую подготовку.

Пример: из-за отсутствия базовых знаний студенты испытывают трудности при освоении темы «электромагнитные волны», что усложняет понимание радиационных методов диагностики.

В учебных планах медицина зачастую отводится мало часов на физику (например, 68–102 часа), тогда как в технических вузах — сотни часов.

Из-за ограниченного времени приходится сокращать лабораторные

занятия, а это снижает практическое понимание.

Не во всех вузах есть возможность проводить современные лабораторные работы.

Пример: отсутствие современного оборудования для демонстрации ультразвуковых методов диагностики или работы с лазерами.

Преподаватель должен совмещать знания физики, медицины, владеть инновационными методами обучения.

Пример: применение кейс-методов, проектной деятельности, симуляторов требует высокой подготовки и постоянного обновления знаний.

Учебники и пособия должны содержать медицинские примеры и задачи.

Пример: учебник по биофизике с задачами по расчету доз радиационного облучения, анализом работы электрокардиографа, оптическими методами исследования тканей.

Использование мультимедийных средств, виртуальных лабораторий, симуляторов.

Пример: виртуальные модели работы рентгеновского аппарата или МРТ, где студент может изменять параметры и наблюдать эффект.

Современная медицинская практика неотделима от использования высокотехнологичного оборудования, диагностических методов и терапевтических подходов, основанных на физических явлениях [6, с.99].

Будущий врач, независимо от специализации, должен уверенно ориентироваться в биофизических основах своей профессии, понимать принципы работы медицинской техники и интерпретировать результаты, полученные с её помощью. Однако физика традиционно воспринимается студентами медицинских вузов как «второстепенная» дисциплина,

оторванная от реальной клинической практики.

В этих условиях ключевая роль отводится **преподавателю физики**, от профессионализма и методического подхода которого зависит, насколько эффективно предмет будет способствовать **профессиональному становлению будущего врача**. Одним из способов достижения этой цели является **организация специальной системы мероприятий**, направленных на мотивацию, практическое применение знаний и развитие клинического мышления.

Примеры мероприятий, влияющих на профессиональное становление будущих врачей:

1. Профессионально-ориентированные лекции и семинары.

Цель: формирование представлений о связи физических явлений с медицинской практикой.

Примеры:

- 1) Лекция «Применение ультразвуковых волн в диагностике» с обсуждением принципов УЗИ, эхолокации и клинических примеров.

- 2) Семинар «Физика дыхания и вентиляции лёгких» - моделирование дыхательного процесса на основе законов газов и их связь с ИВЛ (искусственной вентиляцией лёгких).

- 3) Совместные лекции с врачами-радиологами или физиотерапевтами.

2. Лабораторные работы с клинической направленностью.

Цель: развитие практических навыков и понимания физической основы работы медицинской техники.

Примеры:

- 1) Работа «Изучение действия линз на модели глаза» — имитация диагностики нарушений зрения.

- 2) «Измерение биопотенциалов мышц» — введение в электрофизиологические методы.

- 3) «Изучение фотометрии и спектроскопии» — моделирование принципов лабораторной диагностики (анализ крови, мочи и др.).

3. Кейс-методы и междисциплинарные проекты.

Цель: формирование клинического мышления и межпредметных связей.

Примеры:

- 1) Кейс: «Пациент с подозрением на перелом. Как работает рентген?» - анализ физического принципа и его роль в диагностике.

- 2) Проект «Разработка модели электрокардиографа» — студенты исследуют принцип ЭКГ и его клиническое значение.

- 3) Кейс: «Физика боли: принципы нейростимуляции и применение ТЭНС (транскраниальной электрической стимуляции)».

4. Научно-исследовательская деятельность студентов.

Цель: развитие аналитических и исследовательских компетенций.

Примеры:

- 1) Курсовая работа: «Физические основы лазерной хирургии».

- 2) Исследовательский проект: «Измерение сопротивления кожи в условиях стресса (гальваническая реакция кожи)».

- 3) Участие в студенческих конференциях с докладами на стыке физики и медицины.

5. Использование ИКТ и виртуальных симуляторов.

Цель: визуализация сложных физических процессов и самостоятельное обучение.

Примеры:

- 1) Виртуальная лаборатория «Работа рентгеновского аппарата» —

изменение параметров излучения и визуализация изображения.

2) Онлайн-симулятор УЗИ с возможностью настройки частоты, интенсивности, направления сигнала.

3) Видеолекции и 3D-анимации, показывающие физику работы кардиостимулятора, томографа и т.п.

6. Внеклассные мероприятия с профессиональной направленностью.

Цель: формирование интереса к физике как части профессии врача.

Примеры:

1) Тематическая неделя «Физика в медицине» - выставки, мастер-классы, демонстрации медицинского оборудования.

2) Конкурс «Физика глазами врача» - эссе, видео или презентации, раскрывающие значение физики в профессии.

3) Экскурсии в диагностические центры, где студенты могут увидеть применение физических методов на практике.

7. Профессиональное наставничество и педагогическая поддержка

1) **Цель:** повышение мотивации и профессиональной самоидентификации.

Примеры:

1) Индивидуальная работа со студентами, интересующимися биомедицинской инженерией или радиологией.

2) Поддержка студентов в участии в олимпиадах, научных форумах, хакатонах.

3) Обсуждение реальных медицинских случаев и технологий, где физика сыграла решающую роль (например, ядерная медицина, роботизированная хирургия).

Формирование профессиональной компетентности будущего врача начинается задолго до освоения клинических дисциплин. Уже на ранних этапах обучения, в том числе на курсе физики, можно и нужно развивать у студентов **научно обоснованное мышление, интерес к профессии, способность понимать и применять фундаментальные законы в реальной медицинской практике** [9, с.88].

Преподаватель физики становится не просто источником знаний, а проводником между наукой и будущей профессией врача. Через комплекс мероприятий – от профессионально-ориентированных лекций до исследовательских проектов и кейсов – он помогает студентам осознать значимость физики в их профессиональной деятельности, развить навыки анализа, критического мышления и научной аргументации. Именно такая педагогическая стратегия способствует не только лучшему усвоению предмета, но и более осознанному, зрелому становлению личности будущего врача.

Литература

1. Александров ЕБ. Медицинская физика: учебник для вузов. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2020:368.
2. Байзак У, Байзакова Б. Педагогические методы профессионально-ориентированной подготовки студентов медицинского факультета в области медицинской биофизики. Научный вестник Ужгородского университета. Серия: Физика. 2024;56:113–117.
3. Батюк ЛВ, Човпан ГА. Педагогические аспекты преподавания студентам на курсе «Медицинская физика» в Харьковском национальном медицинском университете. Медицинская физика – современное состояние, проблемы, пути развития. Киев: КНУ им. Т. Шевченко. 2020:48–50.

4. Болотов ВА, Сериков ВВ. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе. Педагогика.2003;10:8–14.
5. Гавриленко ВА, Козлова СА. Медицинская и биологическая физика: учебное пособие. М.: Академия.2021:256.
6. Жумабекова Р, Садыкова З, Серик Е, Баймаханова А. Принципы преподавания медицинской биофизики как профильной дисциплины. Научный вестник Ужгородского университета. Серия: Физика.2024;55:98–104.
7. Зуирова ЛК, Тухтамишова МС, Султонова НН. Преподавание физики в медицинском вузе: проблемы и подходы к решению. Current Research Journal of Pedagogics. 2021;2(9):102–106.
8. Исаев АН. Методика преподавания физики в вузе. СПб.: Лань. 2020:304.
9. Лещев ВГ. Проблемное обучение и его роль в профессиональной подготовке будущих врачей. Педагогика высшей школы. 2020;4:87–93.
10. Орлова МА. Компетентностный подход в преподавании физики в медицинском вузе. Высшее образование сегодня.2019;11:42–46.
11. Сафарова РС. Использование межпредметной интеграции при преподавании физики. Journal of Pedagogical Inventions and Practices. 2022;6:121–125.
12. Фоменко ВТ. Проблемы адаптации курса физики для студентов немедицинских специальностей. Физика в системе современного образования. 2018:143–147.

REFERENCES

1. Aleksandrov YEB. Meditsinskaya fizika: uchebnik dlya vuzov [Medical Physics: a textbook for universities]. M.: GEOTAR-Media. 2020:368.
2. Bayzak U, Bayzakova B. Pedagogicheskiye metody professional'no-oriyentirovannoy podgotovki studentov meditsinskogo fakul'teta v oblasti meditsinskoy biofiziki [Pedagogical methods of professionally oriented training of medical students in medical biophysics]. Nauchnyy vestnik Uzhgorodskogo universiteta. Seriya: Fizika. 2024;56:113–117.
3. Batyuk LV, Chovpan GA. Pedagogicheskiye aspekty prepodavaniya studentov na kurse «Meditsinskaya fizika» v Khar'kovskom natsional'nom meditsinskom universitete [Pedagogical aspects of teaching students on the course "Medical Physics" at Kharkiv National Medical University]. Meditsinskaya fizika – sovremennoye sostoyaniye, problemy, puti razvitiya. Kiyev: KNU im. T. Shevchenko. 2020:48–50.
4. Bolotov VA, Serikov VV. Kompetentnostnaya model': ot idei k obrazovatel'noy programme [Competency-based model: from idea to educational program]. Pedagogika.2003;10:8–14.
5. Gavrilenko VA, Kozlova SA. Meditsinskaya i biologicheskaya fizika: uchebnoye posobiye [Medical and Biological Physics: A Tutorial]. M.: Akademiya.2021:256.
6. Zhumabekova R, Sadykova Z, Serik Ye, Baymakhanova A. Printsipy prepodavaniya meditsinskoy biofiziki kak profil'noy distsipliny [Principles of Teaching Medical Biophysics as a Profile Discipline]. Nauchnyy vestnik Uzhgorodskogo universiteta. Seriya: Fizika.2024;55:98–104.
7. Zuirova LK, Tukhtamishova MS, Sultonova NN. Prepodavaniye fiziki v meditsinskom vuze: problemy i podkhody k resheniyu [Teaching Physics in a Medical University: Problems and Approaches to Solution]. Current Research Journal of Pedagogics. 2021;2(9):102–106.
8. Isayev AN. Metodika prepodavaniya fiziki v vuze [Methods of Teaching Physics at a University]. SPb.: Lan'. 2020:304.

9. Leshchev VG. Problemnoye obucheniye i yego rol' v professional'noy podgotovke budushchikh vrachey [Problem-Based Learning and Its Role in the Professional Training of Future Doctors]. Pedagogika vysshey shkoly. 2020;4:87–93.

10. Orlova MA. Kompetentnostnyy podkhod v prepodavanii fiziki v meditsinskom vuze [Competency-Based Approach to Teaching Physics at a Medical University]. Vyssheye obrazovaniye segodnya. 2019;11:42–46.

11. Safarova RS. Ispol'zovaniye mezhpredmetnoy integratsii pri prepodavanii fiziki [Using Interdisciplinary Integration in Teaching Physics]. Journal of Pedagogical Inventions and Practices. 2022;6:121–125.

12. Fomenko VT. Problemy adaptatsii kursa fiziki dlya studentov nemeditsinskikh spetsial'nostey [Problems of Adapting the Physics Course for Students of Non-Medical Specialties]. Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya. 2018:143–147.

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов: Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

Конфликт интересов: отсутствует