

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ

Т.В. Мачнева¹

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы преподавания физико-математических дисциплин в медицинских вузах Российской Федерации. Обсуждаются основные проблемы и перспективы данных дисциплин в структуре современного высшего медицинского образования. Представлен опыт кафедры физики и математики РНИМУ им. Н.И. Пирогова в совершенствовании учебного процесса.

Ключевые слова

медицинское образование, качество образования, мотивация студентов, медицинская и биологическая физика, физика, математика.

¹Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

Для корреспонденции: Мачнева Татьяна Вячеславовна, machneva_tv@internet.ru

Физико-математические дисциплины формируют многие компетенции будущего врача. Несомненно, что выпускник медицинского вуза должен знать основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры [1, 2].

Медицинское образование, как и любое другое образование, формируется тремя основными составляющими: образовательные технологии, оценочные средства и компетенции.

В настоящее время компетенции разделяют на три группы: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные. Представленность дисциплины в той или иной образовательной программе зависит от того, какие компетенции и в каком объёме эта дисциплина формирует.

Физико-математические дисциплины формируют очень многие универсальные компетенции, а также общепрофессиональные и профессиональные. В настоящее время всё большее значение придаётся профессиональным компетенциям. Однако недостаточно сформированные универсальные и общепрофессиональные компетенции сужают кругозор выпускника вуза.

В связи с этим необходимо отметить, что физико-математическое образование ценится в первую очередь не из-за того, что специалисты умеют решать задачи или знают много формул. А из-за того, что за счёт логичности, структурированности, системности и сложности физико-математических дисциплин у специалистов широко развиты универсальные компетенции. В том числе очень важно развитие таких компетенций для будущего врача, так как врач – это очень сложная, комбинированная, комплексная специальность. Фундаментальные дисциплины в первую очередь формируют такие универсальные компетенции, как системное и критическое мышление, самоорганизация и саморазвитие, безопасность жизнедеятельности.

Универсальные и общепрофессиональные компетенции отражают способность врача выстраивать верный алгоритм при постановке диагноза, при выработке правил лечения, при работе с медицинской аппаратурой, при обработке различных данных [4]. Кроме того, многие врачи участвуют в научных исследованиях, а в науке знание физико-математических дисциплин несомненно и необходимо.

Новые перспективы физико-математических дисциплин в структуре медицинского образования связаны и с развитием различных технологий, в том числе цифровых, и с внедрением этих технологий в медицинскую практику.

Помимо этого, при обучении будущих врачей важен междисциплинарный подход. Важность изучения современных технологий и междисциплинарный подход зафиксирован и в различных документах МЗ РФ, Президента РФ и Совета Федерации РФ, где отражена необходимость развития высокотехнологичной медицинской помощи и интеграции достижений современной технологии в медицинское образование.

Для эффективного применения технологий врачом в практической деятельности необходима в том числе физико-математическая подготовка. Будущие врачи должны быть знакомы с различными современными технологиями и с алгоритмами и правилами их применения в медицине^{1,2,3}.

Большая часть обозначенных вопросов в медицинском вузе решается при преподавании студентам таких дисциплин как *медицинская и биологическая физика, биофизика* или *физика и математика*. В разных образовательных программах возможны варианты в названиях.

Курс физики позволяет сформировать необходимые компетенции и подготовить будущего врача к профессиональной деятельности в условиях бурно развивающихся технологий.

Так, например, врачу необходимо понимание принципа и устройства медицинского оборудования [2]. В связи с этим важной частью в преподавании физико-математических дисциплин в медицинском вузе является лабораторный

¹ Паспорт Стратегии цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение» до 2024 года и на плановый период до 2030 года. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/057/382/original/Стратегия_цифровой_трансформации_отрасли_Здравоохранение.pdf?1626341177 (дата обращения 25.02.2024 г.)

² Указ Президента РФ от 6 июня 2019 г. N 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года». <https://base.garant.ru/72264534/> (дата обращения 25.02.2024 г.)

³ «Роль прорывных медицинских технологий в условиях новых вызовов» Материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 февраля 2022 года). http://council.gov.ru/activity/analytics/analytical_bulletins/135007/ (дата обращения 25.02.2024 г.)

практикум, который позволяет будущим специалистам познакомиться с:

- методами получения и обработки медицинских данных;
- различными видами медицинского оборудования и основными принципами его функционирования.

Такой практикум является обязательным в курсе физики в любом медицинском вузе. В рамках рабочей программы дисциплины «Физика, математика» в РНИМУ им. Н.И. Пирогова формируются такие универсальные компетенции, как УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий» и УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов». Формированию этих компетенций посвящены все лабораторные работы практикума, так как при их выполнении студент анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.

Кроме очевидных разделов лабораторного практикума важной частью является, как ни странно, и получение минимальных навыков врача по ремонту этого оборудования. Если у врача нет никаких базовых представлений об устройстве и основных принципах работы медицинского оборудования, то небольшая неисправность может привести к остановке лечебного процесса.

Будущие выпускники должны знать и основные принципы метрологии, и физические принципы материаловедения, и основы статистической обработки данных и др. Все эти знания студенты медицинских вузов получают на кафедрах физики и математики.

Необходимо отметить, что врач должен понимать и что такое физические факторы, по какому принципу эти факторы действуют. Тем более что нас окружает очень много различных физических факторов, и они могут быть как естественного, так и искус-

ственного происхождения. Роль этих факторов важна и в лечебном, и в диагностическом, и в профилактическом направлениях.

Полученные физико-математические знания и обозначенные цели и задачи в полном объеме реализуются в последующем на старших курсах при изучении медико-биологических и клинических дисциплин, а в дальнейшем и в профессиональной деятельности.

При всей очевидности и необходимости преподавания таких фундаментальных дисциплин в медицинском вузе существуют и проблемы. Можно определить основные сферы, в которых проблемы обнаруживаются [4]:

1. Мотивация и профессиональная подготовка педагогов;
2. Мотивация студентов;
3. Фундаментальная подготовка студентов по физико-математическим дисциплинам.

В связи с чем наблюдается недостаточное внимание к физико-математическим дисциплинам в системе медицинского образования? В первую очередь это выражается в повсеместном снижении количества часов учебной нагрузки по физико-математическим дисциплинам, часов аудиторной работы со студентами, в объединении физики и математики с другими дисциплинами [2]. В решении данного вопроса помимо прочего играет роль профессиональная подготовка, а также мотивация преподавателей. Необходимо отметить, что преподавателям необходимо повышать квалификацию и получать знания в области смежных дисциплин, так как **медицинская и биологическая физика и математика** в медицинском вузе предполагают широкую междисциплинарность. В ином случае у будущих выпускников формируется негативное отношение к физике и математике как не связанному со специальностью предмету [1, 2]. Мотивация студентов формируется благодаря пониманию значения и применимости знаний, полученных на занятиях по физике и математике. Так студент должен изучать и понимать роль фундаментальных законов физики в вопросах биологии, медицины, различных медико-биологических наук.

В рамках развития этой парадигмы на кафедре физики и математики РНИМУ им. Н.И. Пирогова каждое занятие связано с медицинским или медико-биологическим направлением. Со студентами обсуждается практическая применимость тем дисциплины в последующей профессиональной деятельности, или ее важность при обучении на других специализированных кафедрах. Большинство учебных и контрольно-измерительных материалов

подготовлено на основе связи дисциплины с медико-биологической и медицинской направленностью.

Заметной проблемой в реализации физико-математических дисциплин в медицинском университете является недостаточная фундаментальная подготовка студентов. В связи с нацеленностью абитуриентов медицинских вузов к профильным ЕГЭ по химии и биологии в старших классах школ внимание к математике, а тем более к физике у будущих студентов минимальное [3]. В результате необходимая школьная программа по физике и математике зачастую осваивается недостаточно. Это приходится учитывать при подготовке рабочих программ дисциплин и при выстраивании занятий с различными группами студентов. Зачастую задача осложняется тем, что в одной группе могут учиться студенты с различным уровнем подготовки по физике и математике.

Одним из способов решения данной проблемы на кафедре физики и математики РНИМУ им. Н.И. Пирогова стало активное использование такой формы учебной работы, как самостоятельная работа студентов. В рамках этой формы студенты готовят конспекты, сообщения и доклады по основам фундаментальных разделов физики и математики. Тем самым студенты восполняют пробелы неувоенных ими тем из школьных программ по этим дисциплинам. Например, в начале изучения раздела «Электродинамика» в курсе медицинской и биологической физики студенты готовят домашнее задание по темам «Электрический ток» и «Электрическое поле». В частности, готовят конспект с основными законами, формулами и схемами. Такие домашние задания оцениваются и влияют на итоговый рейтинг студента, что повышает их уровень мотивации. Выполнение этих заданий помогает повысить эффективность проводимых занятий.

Если вернуться к теме профессиональной подготовки и мотивации педагогов, то важным является механизм наставничества. На кафедре физики и математики РНИМУ им. Н.И. Пирогова новые преподаватели обязательно посещают занятия опытного преподавателя. Как практические и лабораторно-практические, так и лекции.

Кроме того, наставник консультирует новых преподавателей по любым учебно-методическим и воспитательным вопросам.

Ещё одним важным аспектом работы кафедр физики и математики в медицинских вузах является то, что по большинству направлений преподавание ведётся на начальных курсах [4]. Это существенно повышает роль воспитательной работы. На кафедры приходят недавние школьники, не знакомые с режимом обучения в институте или университете, с различными видами занятий и, зачастую, с низким уровнем самодисциплины.

Преподавателям приходится затрачивать много усилий на ознакомление студентов с внутренними правилами института/университета, с системой обучения, с принципами работы на различных видах занятий и контрольно-измерительными материалами.

Также в рамках воспитательной работы кафедры физики и математики РНИМУ им. Н.И. Пирогова проводит различные внеучебные мероприятия, мотивирующие студентов к изучению медицинской и биологической физики. Так, например, проводится ежегодная олимпиада по физике в медицине, студенческие конференции, турниры «Что? Где? Когда?» и КВН с физико-математической тематикой. Кроме того, на нашей кафедре более пятидесяти лет успешно функционирует физический кружок.

Согласно ФГОС 3++, в вузе обязательно использование электронной информационно-образовательной среды. Это обеспечивает доступ как студентов, так и преподавателей к учебным, методическим и другим материалам. Кроме того, у каждого студента в электронной информационно-образовательной среде формируется портфолио, которое является одним из механизмов работы в воспитательном направлении.

В настоящее время в РФ проходит реформа системы высшего образования. Президентом РФ объявлено создание национальной системы высшего образования¹. Наши надежды связаны с решением многих вопросов преподавания физико-математических дисциплин в медицинском вузе в рамках этой реформы.

¹ Указ президента РФ №343 от 12.05.2023 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» .<http://www.kremlin.ru/acts/news/71118> (дата обращения 25.02.2024 г).

Список литературы

1. Щербакова, И.В. Особенности и динамика учебной мотивации студентов медицинского вуза / И.В. Щербакова. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – 36 с.
2. Панченко, Е.И. Межпредметная интеграция курса физики, математики в медицинском вузе / Е.И. Панченко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-1. – С. 244-245.
3. Ратыни, А.И. Инновационный подход к изучению физики и математики в медицинском вузе / А.И. Ратыни, Г.Ф. Габдулсадыкова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. – Т. 2, № 4-2(9-2). – С. 180-183. – DOI 10.12737/5143.
4. Гельман, В.Я. Преподавание математических дисциплин в медицинском вузе / В.Я. Гельман, Л.А. Ушверидзе, Ю.П. Сердюков // Образование и наука. – 2018. – Т. 20, № 2. – С. 88-107. – DOI 10.17853/1994-5639-2018-2-88-107.

References

1. Shcherbakova, I.V. Osobennosti i dinamika uchebnoy motivatsii studentov meditsinskogo vuza / I.V. Shcherbakova. – Saratov : Izd-vo Sarat. un-ta, 2014. – 36 с.
2. Panchenko, Ye.I. Mezhpredmetnaya integratsiya kursa fiziki, matematiki v meditsinskom vuze / Ye.I. Panchenko // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. – 2016. – № 4-1. – S. 244-245.
3. Ratyni, A.I. Innovatsionnyy podkhod k izucheniyu fiziki i matematiki v meditsinskom vuze / A.I. Ratyni, G.F. Gabdulsadykova // Aktual'nyye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika. – 2014. – T. 2, № 4-2(9-2). – S. 180-183. – DOI 10.12737/5143.
4. Gel'man, V.YA. Prepodavaniye matematicheskikh distsiplin v meditsinskom vuze / V.YA. Gel'man, L.A. Ushveridze, YU.P. Serdyukov // Obrazovaniye i nauka. – 2018. – T. 20, № 2. – S. 88-107. – DOI 10.17853/1994-5639-2018-2-88-107.

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR TEACHING MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS IN MEDICAL UNIVERSITIES

T.V. Machneva¹

Abstract

The article discusses the issues of teaching physical and mathematical disciplines in medical universities of the Russian Federation. The main problems and prospects of these disciplines in the structure of modern higher medical education are discussed. The experience of the Department of Physics and Mathematics of the Pirogov Russian National Research Medical University in improving the educational process is presented.

Keywords

medical education, quality of education, students' motivation, medical and biological physics, physics, mathematics.

¹ Federal State Autonomous Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

For correspondence: Machneva Tatyana Viacheslavovna, machneva_tv@internet.ru