

**Чеусова Лолита Александровна**

соискатель, преподаватель

Научный руководитель

**Шемякина Светлана Александровна**

д-р пед. наук, доцент, заведующий кафедрой

ФГБОУ «Волгоградский государственный

медицинский университет» Минздрава России

г. Волгоград, Волгоградская область

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПОДГОТОВКИ ПО ФИЗИКЕ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
«БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

*Аннотация:* в статье рассмотрены современные требования к подготовке по физике бакалавров направления «Биотехнические системы и технологии» обучающихся на первом и втором курсах медицинского вуза. Описаны наметившиеся тенденции в инженерном образовании в высшей школе в России, включая медицинские вузы. Предложены методические рекомендации по введению в содержание задач по физике инженерно-технического аспекта как необходимой и целесообразной составляющей профессиональной деятельности инженера по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования.

*Ключевые слова:* инженер, ремонт медицинского оборудования, эксплуатация медицинского оборудования, подготовка по физике, инженерно-технический аспект.

Особенности современной политики в высшем образовании в России обусловлены глобальными переменами, связанными с социально-экономической перестройкой в нашей стране, с сознанием общества в целом. Наблюдаются существенные изменения в идеологии и культуре людей, в системе высшего образования. Повышается роль образования в развитии демократического общества. Расширение инновационной деятельности образовательных учреждений, возникновение альтернативных форм образования, изменение содержа-

тельной, управленческой структуры, требуют повышения профессиональной подготовки специалистов технического профиля, которые должны соответствовать новым общественным запросам [4].

Профессия инженера всегда привлекала внимание ученых, культурных и общественных деятелей. По мнению исследователя О.В. Топорковой: «Россия по уровню высшего технического образования в прошлом входила в первую пятерку лучших стран мира, а в последние десятилетия отставала от задач времени, в полной мере отвечая требованиям сегодняшнего дня по причине технократической недооценки» [7]. Первостепенной задачей высшей школы было воспитание будущего специалиста не только как профессионала, но и как личности, гуманиста и патриота. Узкая специализация, доминировала во многих высших технических учебных заведениях, затрудняла усвоение инженерами новых дисциплин, закрепляла узкий технический кругозор специалиста. Высшее техническое образование, по мнению многих авторитетных ученых, нуждается в коренной перестройке в связи с новыми условиями развития экономики и производства, проникновением компьютерной техники и информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека.

Фундаментальной и профессионально-направленной подготовке по физике студентов технических специальностей посвящено немало работ в педагогической науке. А.С. Чуев в своих исследованиях описывает системный подход в физическом образовании инженеров, О.А. Арюкова рассматривает обучение физике в вузе инженеров к применению математического моделирования, И.И. Шишелова демонстрирует основополагающую роль физики в качестве повышения инженерного образования.

Анализ проведенных исследований по вопросам подготовки будущих инженеров показал, что для развития личности обучающихся в сфере инженерного образования необходимы мотивация учебных действий, учет различных систем, их показателей и критериев, прогнозирование результатов и управления деятельностью, а также введение инженерно-технического аспекта в содержание и процесс обучения физики в ходе подготовки специалистов данного профиля.

В работах исследователей А.С. Романовского, А.В. Рыбалко, В.А. Семченко, С.А. Сысоевой, Л.Л. Товажнянского, Е.В. Лузик и др. доказано, что уровень подготовки будущих инженеров, их личных качеств, профессиональных умений, мотивов, потребностей, зависит от лично-ориентированного подхода к организации образовательного процесса.

Одни ученые предлагают при подготовке специалистов инженерного профиля учитывать две противоположные тенденции – фундаментализацию и профессионализацию образования, которые должны дополнять друг друга [6]. Другие – считают необходимым готовить специалистов широкого профиля, свободно владеющих знаниями из смежных отраслей и способностями разумно применять мощные технические средства, а также заранее предвидеть возможные форс-мажорные ситуации [5].

Важной задачей высшего технического образования, по мнению В.Л. Кургузова, рассматривающего в своих работах гуманитарную культуру в системе высшего технического образования, является создание новой культурологической парадигмы, которая бы отвечала современным требованиям к подготовке инженерных кадров в России. Фундаментальной основой культурологической парадигмы является гуманизация обучения и воспитания будущих специалистов технического профиля [2].

Гуманизация и гуманитаризация являются двумя взаимосвязанными сторонами единого процесса обучения и воспитания. Первая методологически и теоретически обосновывает пути формирования личности специалиста, вторая обеспечивает их осуществление [2].

Практика отечественного и зарубежного технического образования (в сравнении с такими странами как США и Швеция), свидетельствует о том, что гуманизация и гуманитаризация подготовки инженерных кадров является объективно необходимой [8]. Профессионально-техническое образование должно готовить специалистов, которые становятся руководителями производств, понимают задачи и сущность своей профессиональной деятельности, не только легко ориентируются в сложных проблемных ситуациях, но и способны их

предвидеть. Президент нашей страны В.В. Путин убежден, что: «Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости».

Программы высшего образования для подготовки бакалавров по техническим направлениям ориентированы в основном на научно-исследовательскую и педагогическую деятельность, а программы подготовки дипломированных специалистов – на практическую производственную инженерную деятельность.

Требования к содержанию образования и уровню подготовки будущих инженеров, обучающихся в медицинских вузах, заключаются в том, чтобы в результате освоения физики и профильных дисциплин и бакалавры, и специалисты инженерного профиля были готовыми к реализации инновационной деятельности, направленной на создание новой техники и технологий, которые возможно довести до вида товарной продукции, что позволило бы обеспечить новый социальный, экономический и конкурентоспособный эффект [1].

Изучение общей физики во все времена было неотъемлемой частью подготовки инженерных кадров. Чтобы воспитать эти кадры, большинство ученых полагает, что следует отладить методику преподавания дисциплин для инженеров, то есть предоставить качественное высшее техническое образование, одним из элементов которого является освоение физики с учетом будущей профессиональной деятельности [3].

Физика, преподаваемая в медицинском вузе бакалаврам направления подготовки «Биотехнические системы и технологии» наряду с освоением фундаментальных законов, явлений и процессов включает в содержание:

- принципы функционирования электронной и физиотерапевтической медицинской аппаратуры;
- физические основы действия высокочастотного тока и электрических полей диапазонов УВЧ, СВЧ на живые биообъекты;

– устройство и принцип действия аппаратуры диатермии, дарсонвализации, микроволновой терапии по технической части и по части функционирования физиотерапевтической аппаратуры.

– процессы, протекающие в живых биосистемах с точки зрения физики;

– основы электробезопасности при эксплуатации и ремонте медицинской аппаратуры и др.

В связи с этим возникает необходимость включать в содержание подготовки бакалавров направления «Биотехнические системы и технологии» инженерно-технический аспект, интегрируя его с физико-математической, медико-биологической и биотехнической составляющими. Например, отбор типовых физических задач целесообразно осуществлять с опорой на будущую деятельность инженера по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования. В качестве примера приведем следующую задачу по физике: *предложите техническое решение для охлаждения установки мощностью 10 кВт, в которой используется проточная вода в трубке диаметром 15 мм. Известно, что проточная вода нагревается на 15°C. Определите, с какой скоростью движется вода по трубке? Считать, что вся мощность установки идет на нагрев воды.*

Другим примером типовой физической задачи для будущих инженеров биотехнического профиля может стать преобразованная задача за счет введения в ее условие дополнительной учебной медико-биологической информации с акцентом на инженерно-технический аспект. Например, дана задача: *для ультразвука частотой 800 кГц коэффициент поглощения мышечной ткани равен  $0,19 \text{ см}^{-1}$ . Определить толщину ткани соответствующую уменьшению интенсивности ультразвука вдвое.*

Добавление информации о типах ультразвуковых излучателей (дающих линейное, секторное или конвексное излучение) в условие задачи и вопрос о том, как изменится поглощение ультразвуковой волны при этом для разных биотканей (костной и сосудистой, например), будет способствовать развитию метапредметного мышления у будущих инженеров. С одной стороны, им необходимо разобраться

с ультразвуковыми датчиками, генерирующими излучение, с другой – вспомнить, как поглощение ультразвука зависит от плотности разных биотканей.

Таким образом, к методическим рекомендациям для преподавателей, организующих занятия по физике у будущих инженеров биотехнического профиля, можно отнести: 1) отбор типовых физических задач, в условии которых дано описание определенной медицинской электронной физиотерапевтической аппаратуры; 2) расширение условия задач и заданий по физике за счет введения инженерно-технического аспекта, ориентирующего будущих инженеров на изучение устройства и принципа действия приборов; 3) включение в условие задач и заданий дополнительной медико-биологической информации, касающейся влияния физических явлений на живые биообъекты и процессов, возникающих в них под действием внешних физических факторов.

### *Список литературы*

1. Клеветова Т.В. Физическое образование инженеров по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования в вузах / Т.В. Клеветова, Л.А. Качор. – Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2019.

2. Кургузов В.Л. Гуманитарная культура в системе высшего технического образования: автореф. ... дис. док. культурол. наук / В.Л. Кургузов. – Москва, 1999.

3. Масленникова Л.В. Методика подготовки будущих инженеров к применению математического моделирования в профессиональной деятельности при обучении физике в вузе / Л.В. Масленникова, О.А. Арюкова, Ю.Г. Родиошкина // Вестник нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2016. – №2. – С.188–194.

4. Образование в современной России [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.ru/5\\_58575\\_obrazovanie-v-sovremennoy-rossii.html](https://studopedia.ru/5_58575_obrazovanie-v-sovremennoy-rossii.html) (дата обращения: 09.09.2023).

5. Романова Н.Н., Амелина И.О. Современные парадигмы высшего профессионального образования как его научно-методологические основы /

Н.Н. Романова, И.О. Амелина // Известия Юго-Западного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. – 2015. – №3. – С.81–89. EDN VHNONB

6. Скрипко Л.П. Формирование обобщенных методов решения типовых профессиональных задач инженера-технолога при изучении курса физики в техническом вузе: авторефер. ... дис. канд. пед. наук / Л.П. Скрипко. – Астрахань, 2016.

7. Топоркова О.В. Принципы адаптации информационного зарубежного опыта подготовки инженеров в Российской системе высшего технического образования / О.В. Топоркова // PRIMO ASPECTU, ВолгГТУ. – 2022. – №4. – С. 46–51.

8. Чубик, П.С. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик, А.И. Чучалин [и др.] // Вопросы образования. – 2013. – №2. – С. 188–208. DOI 10.17323/1814-9545-2013-2-188-208. EDN QJBVMQF