

*А. Н. Бирюкова*  
г. Чита

### **Физика в медицинском вузе как профессионально ориентированный курс**

В статье рассматривается дисциплина «физика», которая изучается в медицинских вузах. Проводится анализ содержания данной дисциплины. Выделяются профессионально ориентированные вопросы, раскрываемые в рамках дисциплины «физика». Дается классификация профессионально ориентированных вопросов. Описываются физические задачи профессионально ориентированного характера, которые могут быть использованы в процессе изучения физики в медицинских вузах.

*Ключевые слова:* физика, профессионально ориентированные вопросы, физическая задача.

*A. N. Biryukova*  
Chita

### **Physics as Professionally Oriented Course in Medical Higher School**

The article deals with physics as a subject which is studied in medical higher schools. The analysis of the content of the given subject is being carried out. Professionally oriented questions within this subject are revealed. Classification of such questions is given. Problems of studying physics in medical higher schools are described.

*Key words:* physics, professionally oriented questions, problem of studying physics.

Как известно, в основе ряда физиологических процессов, протекающих в организме человека, лежат общие физические закономерности. Многие диагностические методы, а также методы лечения основаны на применении физических принципов, использовании физических явлений и процессов. Большинство медицинских приборов по своей конструкции представляют физические приборы. Медицина использует результаты теоретических и экспериментальных достижений в области физики. Таким образом, физика имеет исключительно важное значение для медицины в целом, а также для становления будущего врача.

Необходимые для врача вопросы прикладной биофизики вместе с элементами общей физики, касающиеся применяемых в медицине физических методов диагностики и лечения, принципы устройства соответствующей аппаратуры составляют содержание физики, изучаемой в медицинских вузах.

Дисциплина «физика, математика» согласно ГОС ВПО 3-го поколения включена в базовую часть математического, естественно-научного и медико-биологического цикла. В результате изучения *физической* составляющей данной дисциплины студенты должны:

*знать* основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; правила техники безопасности,

работы с физическими приборами; правила использования ионизирующего облучения и риски, связанные с их воздействием на биологические ткани; методы защиты и снижения дозы воздействия; основные законы биомеханики и ее значение для стоматологии;

*уметь* пользоваться физическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами);

*владеть* простейшими медицинскими инструментами (фонендоскоп, неврологический молоточек и т. д.); стоматологическим понятийным аппаратом, медицинским и стоматологическим инструментарием;

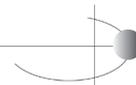
*обладать следующими компетенциями: общекультурными:*

– способен и готов использовать на практике методы естественно-научных наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;

*профессиональными:*

– способен и готов выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат;

– способен и готов к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований;



– способен и готов к интерпретации лабораторных, аппаратных результатов проведенных исследований [2; 3; 4].

Проведем анализ содержания учебного материала, предусмотренного программой по курсу физики, который изучается в медицинском вузе.

*Цель* данного курса – обучение студентов-медиков физико-техническим и биофизическим знаниям и умениям, необходимым как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования врача как будущего специалиста [1].

В рамках рассматриваемого курса для изучения предлагаются следующие разделы: «Механические колебания и волны. Акустика»; «Процессы переноса в биологических системах. Биомеханика»; «Биоэлектрогенез. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды»; «Электромагнитные колебания и волны»; «Медицинская электроника»; «Оптика»; «Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики»; «Ионизирующее излучение. Основы дозиметрии».

В каждом из указанных выше разделов можно выделить *профессионально ориентированные вопросы*. При этом под профессионально ориен-

тированными вопросами будем понимать вопросы, изучение и решение которых может быть необходимым для будущей профессиональной деятельности врача. Мы предлагаем классификацию профессионально ориентированных вопросов по рассматриваемому курсу. В нее включены вопросы, посвященные:

- основным методам определения физических величин в медицине;
- специфике физических явлений и процессов в медицинской практике;
- применению в медицине физических явлений, процессов, приборов (применение в диагностике для исследования, применение в лечебной практике);
- описанию принципа действия медицинских приборов, являющихся по своей сути физическими приборами.

В качестве примера остановимся более подробно на одном из разделов курса физики, изучаемой в медицинском вузе, – «Механические колебания и волны. Акустика». В табл. 1 укажем конкретные примеры профессионально ориентированных вопросов, изучаемых студентами-медиками в рамках рассматриваемого раздела.

Таблица 1

Профессионально ориентированные вопросы раздела «Механические колебания и волны. Акустика»

<i>Типы профессионально ориентированных вопросов курса физики, изучаемой в медицинском вузе</i>		<i>Примеры профессионально ориентированных вопросов раздела «Механические колебания и волны. Акустика»</i>
<i>Основные методы определения физических величин в медицине</i>		– Характеристики слуховых ощущений. Звуковые измерения. – Измерение доплеровского сдвига частот
<i>Специфика физических явлений и процессов в медицинской практике</i>		– Действие ультразвука на клетки и ткани организма. – Биофизические основы действия инфразвука. – Физика слуха
<i>Применение в медицине физических явлений, процессов, приборов</i>	<i>Применение в диагностике для исследования</i>	– Эффект Доплера и его использование для медико – биологических исследований. – Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Фонокардиография. Аудиометрия
	<i>Применение в лечебной практике</i>	– Использование ультразвука для лечения
<i>Описание принципа действия некоторых медицинских приборов</i>		– Аудиометр, фонокардиограф – Аппараты ультразвуковой терапии и ультразвуковой хирургии

Профессионально ориентированные вопросы курса физики в медицинском вузе можно изучать и при решении *физических задач профессионально ориентированного характера*. Под физическими задачами профессионально ориентированного характера мы понимаем физические задачи, содержание которых имеет ярко выраженный профессионально ориентированный характер, реше-

ние может оказаться полезным в будущей профессиональной деятельности врача.

На основе приведенной выше классификации профессионально ориентированных вопросов предложим классификацию физических задач профессионально ориентированного характера по курсу физики, который изучается студентами медицинского вуза (схема 1).

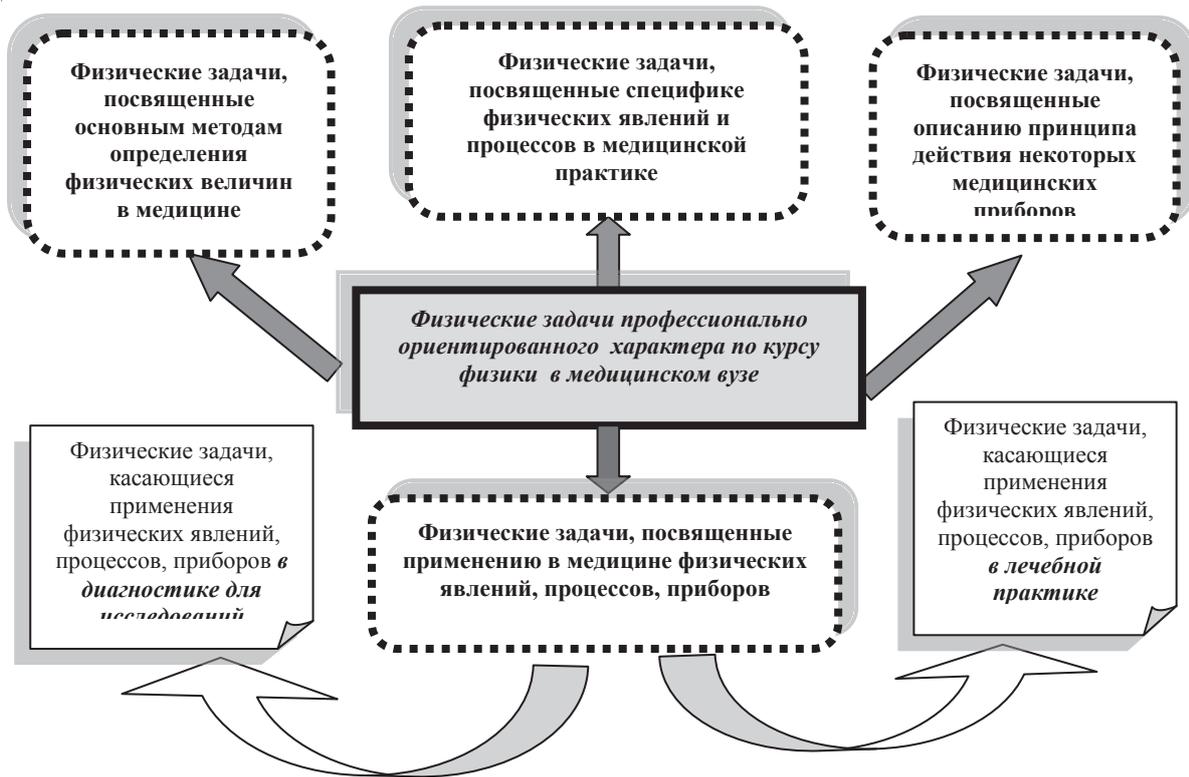


Схема 1. Классификация физических задач профессионально ориентированного характера по курсу физики в медицинском вузе

В каждом из указанных типов физических задач профессионально ориентированного характера по курсу физики в медицинском вузе можно выделить количественные (расчетные), качественные и творческие физические задания и задачи.

Приведем примеры составленных нами физических задач профессионально ориентированного характера по разделу «Механические колебания и волны. Акустика» (табл. 2).

**Примеры физических задач профессионально ориентированного характера**

Таблица 2

<i>Физические задачи профессионально ориентированного характера</i>	<i>Примеры задач</i>
<b>Количественные (расчетные) задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Найти, на какой глубине в мышечных тканях организма находится неоднородность, если при диагностировании ультразвуковым методом отраженный сигнал был принят через <math>3,5 \cdot 10^{-5}</math> с после излучения (плотность здоровой мышечной ткани составляет <math>1060 \text{ кг/м}^3</math>, ее волновое сопротивление равно <math>1,6 \cdot 10^6 \text{ кг/(м}^2 \cdot \text{с)}</math>)</li> <li>– При ультрафонофорезе (сочетание воздействия на определенные участки тела больного ультразвуком и нанесение на кожу или слизистые лекарственных веществ) осуществляют воздействие ультразвуком на кожу пациента интенсивностью <math>0,2-0,6 \text{ Вт/см}^2</math> и частотой 850 Гц. Найти амплитуду колебаний молекул при воздействии ультразвуком с данными характеристиками на мягкие ткани организма</li> </ul>
<b>Качественные задания и задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перечислите колебательные процессы в организме человека. Какими медицинскими приборами (укажите название и принцип действия приборов) можно корректировать данные процессы в случае патологии?</li> <li>– В чем преимущества и недостатки применяемых в медицине звуковых методов исследования (фонокардиография, аускультация, перкуссия, аудиометрия)? Как на основе данных, полученных с помощью конкретного звукового метода исследования, можно судить о наличии патологий у человека?</li> <li>– Опираясь на понятие коэффициента отражения ультразвука, поясните, для чего покрывают маслом или гелем поверхность контакта ультразвукового излучателя с телом человека?</li> </ul>



<i>Творческие задания и задачи</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Исследуйте особенности влияния шума (например, транспортного) на слух человека.</li> <li>– Исследуйте особенности звуков, возникающих при работе сердца, легких.</li> <li>– Предложите и оцените свой метод звукового исследования в медицине</li> </ul>
--	---

Применение при обучении будущих врачей физических задач профессионально ориентированного характера, как показали результаты проведенного нами исследования, положительно влияет на результаты обучения студентов, способствует развитию творческой личности будущего специалиста, формированию у него ценностного отношения к профессии врача. Физические задачи профессионально ориентированного характера

могут быть использованы во время учебных занятий при изучении нового материала, повторении, закреплении и обобщении изученного, при организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Применение физических задач профессионально ориентированного характера дает возможность индивидуализировать процесс обучения.

#### *Список литературы*

1. Ремизов А. Н., Антонов В. Ф., Владимиров Ю. А. Программа по медицинской и биологической физике для студентов медицинских вузов. М.: ВУНМЦ, 2000.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060101 *Лечебное дело. Квалификация врач-лечебник*. М., 2009.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060103 *Педиатрия. Квалификация врач-педиатр*. М., 2009.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060201 *Стоматология. Квалификация врач-стоматолог*. М., 2009.