

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378
ББК Ч 481.20

А. Н. Бирюкова
г. Чита, Россия

Специфика изучения профессионально ориентированных вопросов курса физики в медицинском вузе

В статье приводится классификация профессионально ориентированных вопросов курса физики в медицинском вузе. Рассматривается классификация физических задач и заданий профессионально ориентированного характера в рамках данного курса. Более подробно раскрывается один из видов физических задач и заданий профессионально ориентированного характера – физические задачи и задания, описывающие специфику функционирования и особенности применения в медицине медицинских (физических) приборов. Приводятся примеры физических задач и заданий.

Ключевые слова: физика, профессионально ориентированные вопросы, медицинский (физический) прибор, физическая задача.

A. N. Biryukova
Chita, Russia

Specifics of Studying Professionally Oriented Questions of the Physics Course in Medical High School

The article provides a classification of professionally oriented questions in the physics course in medical high school (physical tasks and professionally oriented assignments). Special attention is paid to professionally oriented tasks that concern the peculiarities of operating and using medical (physical) instruments in medical practice. The article offers examples of physical problems and tasks.

Keywords: physics, professionally oriented questions, medical (physical) instrument, physical problem.

Постановка проблемы. Необходимые для врача вопросы прикладной биофизики вместе с элементами общей физики, касающиеся используемых в медицине физических методов диагностики и лечения, принципов устройства соответствующей аппаратуры, составляют содержание физики, изучаемой в медицинских вузах. Дисциплина «физика, математика» согласно ФГОС ВПО 3-го поколения включена в базовую часть математического, естественнонаучного и медико-биологического цикла. [10]. В каждом разделе курса физики в медицинском вузе можно выделить *профессионально ориентированные вопросы* (далее ПОВ), изучение и решение кото-

рых может быть необходимым для будущей профессиональной деятельности врача. Как показали результаты поискового этапа эксперимента, специальным средством успешного включения перечисленных выше ПОВ в процесс изучения студентами-медиками физики в медицинском вузе являются *физические задачи и задания профессионально ориентированного характера* (далее ФЗЗПОХ), которые имеют ярко выраженный профессионально ориентированный характер, а решение может оказаться полезным в будущей профессиональной деятельности врача. На настоящий момент данный аспект не является достаточно исследованным и разработанным.

Мы предлагаем классификацию ПОВ по рассматриваемому курсу [3]. 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 (в диагностике для исследования, в лечебной практике);
- описанию принципа действия медицинских приборов, являющихся по своей сути физическими приборами.

На основе приведенной выше классификации ПОВ мы предложили классификацию ФЗЗПОХ по курсу физики, который изучается студентами медицинского вуза [4]. В качестве примера рассмотрим более подробно задачи и задания, касающиеся специфики функционирования и применения в медицинской практике медицинских (физических) приборов. Многие медицинские приборы по своей конструкции являются физическими приборами, их специфике и применению в медицине следует уделить особое внимание. Вопросу устройства, условий экс-

плуатации, правил и техники безопасности при работе с медицинскими (физическими) приборами посвящен ряд работ [1; 2; 5; 6; 7; 9 и др.].

Кроме этого, вслед за Е. Б. Петровой [8] будем считать, что для формирования максимально положительной мотивации студентов нефизических специальностей (в том числе студентов-медиков) к занятиям по физике и приобретения ими умения применять полученные знания для решения профессиональных задач и заданий необходимо придерживаться единой схемы организации занятий, которая будет включать инвариантный и вариативный компоненты профессионально направленного учебного материала.

Цель статьи. Выделить специфику функционирования и применения медицинских (физических) приборов в медицинской практике. Определить основные типы, указать примеры ФЗЗПОХ по курсу физики в медицинском вузе, касающиеся данной специфики.

Изложение основного материала. Нами были выделены *специфические особенности функционирования медицинских (физических) приборов* (схема 1), которые более подробно представлены в табл. 1.

Таблица 1

Специфика функционирования медицинских (физических) приборов

Специфика медицинских (физических) приборов		Примеры
Общая	Частная	
Специфика, обусловленная принципом работы медицинских (физических) приборов	1) приборы, самодостаточные для работы и эксплуатации; 2) приборы, для работы которых необходимые дополнительные материалы; 3) приборы, для функционирования которых нужны дополнительные приборы или приспособления	1) фонендоскоп; 2) плёнка для рентгеновского аппарата; 3) электроды у электрокардиографа;
	1) приборы с встроенным осциллографическим блоком; 2) приборы, нуждающиеся в дополнительном подключении к компьютеру, экрану или т. п.; 3) приборы с возможностью регулирования (изменения) характеристик; 4) приборы с неизменными характеристиками	1) диадинамик; 2) диагностические приборы, требующие обработку данных на компьютере; 3) величина тока (напряжения) при электростимуляции; 4) интенсивность рентгеновского излучения
	1) приборы для совместной регистрации нескольких параметров или физиологических процессов – многофункциональные; 2) приборы с возможностью дополнительного расширения функциональности	1) фоноэлектркардиограф – для совместной регистрации электрокардиограммы и фонокардиограммы

<i>Специфика, обусловленная техникой безопасности и особенностями работы с медицинскими (физическими) приборами</i>	медицинские приборы требуют: 1) дополнительной и специальной подготовки к работе; 2) четкого соблюдения инструкции и т. п.	1) ручки переключателей величины тока находились в нулевом положении, прогревания прибора; 2) порядок включения, управление аппаратом при проведении процедуры и выключения прибора
	граница опасного напряжения для электро медицинской аппаратуры 24 В постоянного или переменного тока взята ниже, чем в других разделах техники (например, по ГОСТ 9763–67 для электронных измерительных приборов – 36 В), исходя из особо опасных условий эксплуатации электро медицинской аппаратуры [6, с. 301]	
	ремонт электро медицинской аппаратуры производится квалифицированным техническим персоналом [6, с. 301]	
<i>Специфика, обусловленная воздействием медицинских (физических) приборов на пациента</i>	медицинская аппаратура для: 1) местного; 2) общего; 3) одновременного воздействия на группу людей	1) прибор для местной дарсонвализации; 2) прибор для общей дарсонвализации; 3) лампа для группового ультрафиолетового облучения с профилактическими (или лечебными) целями
	1) приборы, воздействие которыми осуществляется только на участок тела пациента, освобожденный от верхней одежды; 2) приборы, воздействие которыми осуществляется через одежду;	1) аппарат для дарсонвализации; 2) прибор для общей дарсонвализации
	аппаратура: 1) с контактным; 2) дистанционным методом воздействия на пациента;	1) аппарат для гальванизации; 2) аппарат для УВЧ-терапии
	приборы: с диагностической; лечебной; профилактической целью;	1) прибор для получения электрокардиограммы; 2) прибор для электростимуляции; 3) лампа для группового ультрафиолетового облучения с профилактической целью;
	1) приборы, при работе которых пациент не испытывает никаких ощущений; 2) приборы, при воздействии которых пациент испытывает физические ощущения;	1) прибор для общей дарсонвализации, прибор для франклинизации; 2) электростимуляция;
<i>Специфика, обусловленная гуманистической направленностью процесса использования медицинских (физических) приборов в медицинской практике</i>	в медицинских процедурах участвуют минимум два человека: врач (или обслуживающий медицинский персонал) и пациент: пациент активен; пациент пассивен;	1) прибор для флюорографии; 2) приборы, поддерживающие жизненные функции;
	измеряются физические величины, параметры у человека (пациента);	
	врач (медперсонал) отвечает не только за себя, но и за другого человека (пациента)	

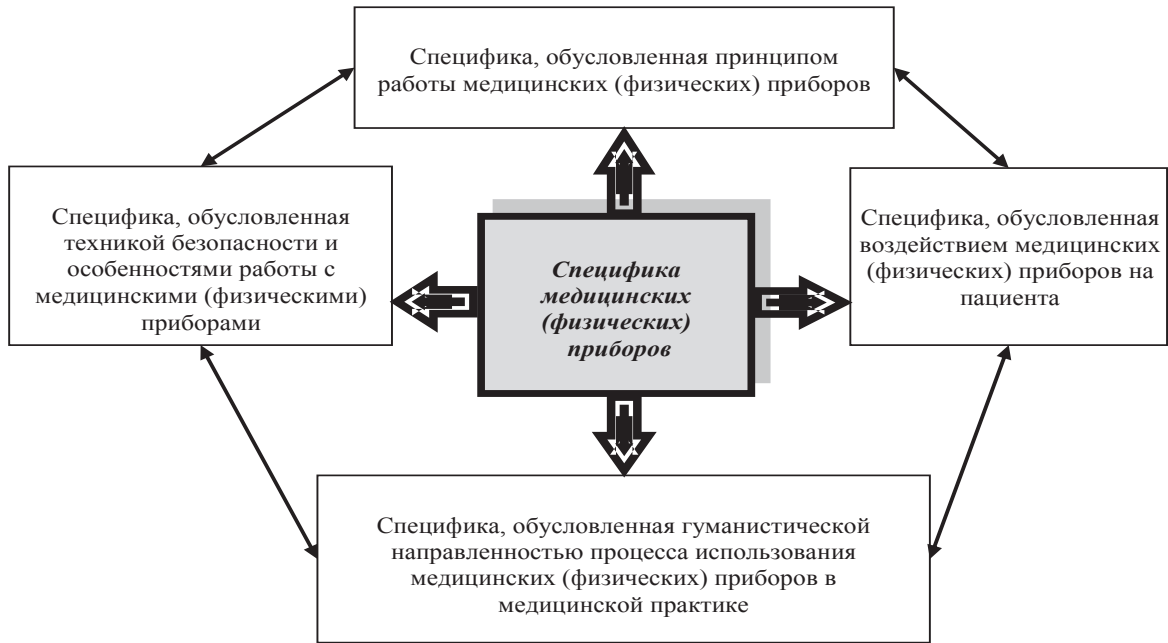


Схема 1. Специфические особенности функционирования медицинских (физических) приборов

Учитывая перечисленные выше особенности, можно рассматривать общую специфику применения медицинских (физических) приборов в медицинской практике (схема 2).

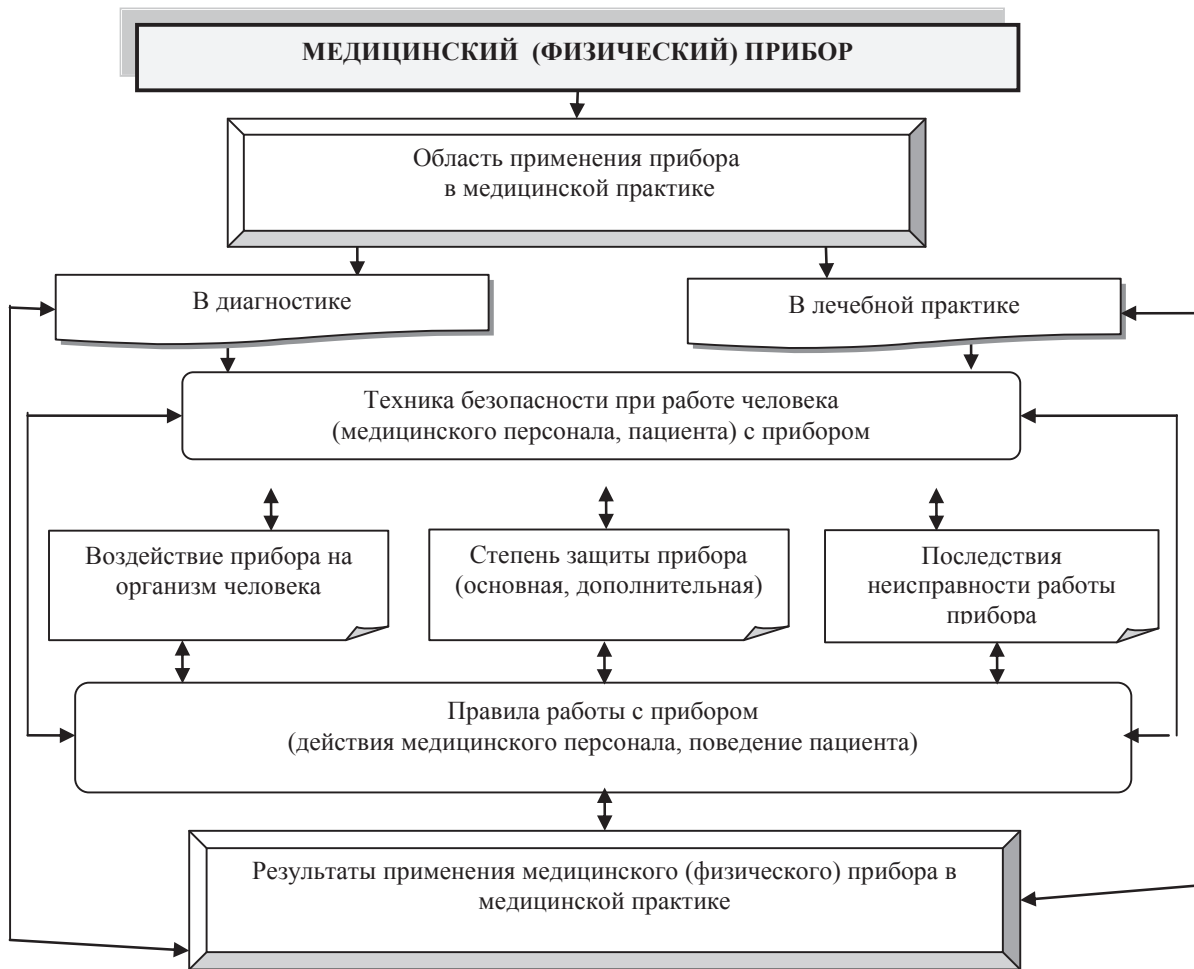


Схема 2. Особенности применения медицинских (физических) приборов в медицинской практике

На основании рассмотренных особенностей и специфики, укажем некоторые виды ФЗЗПОХ (схема 3). В рамках инвариантной части (обязательной для всех квалификаций) ФЗЗПОХ можно рассматривать физические задачи и задания, примеры которых приведены в табл. 2.

В качестве вариативного компонента на за-

нятиях по физике в медицинском вузе можно рассматривать, например, ПОВ (и соответствующие ФЗЗПОХ), которые могут оказаться полезными для будущих врачей-лечебников (врачей-педиатров, врачей-стоматологов). Можно использовать и дополнительную вариативность в рамках каждой из указанных квалификаций.



Схема 3. Физические задачи и задания, описывающие медицинские (физические) приборы

Таблица 2

Примеры физических задач и заданий профессионально ориентированного характера, которые описывают медицинские (физические) приборы

<i>Физические задачи и задания профессионально ориентированного характера, описывающие медицинские (физические) приборы</i>	
<i>Вид задач и заданий</i>	<i>Примеры задач и заданий</i>
<i>Вычисления (на основе измерений, полученных с помощью прибора; на основе количественных параметров прибора)</i>	Определите коэффициент затухания, ёмкость и период колебаний в терапевтическом контуре аппарата УВЧ, если активное сопротивление контура равно 5 мОм, индуктивность 30 мкГн, а частота 40 МГц. Оцените, какое количество ионов йода будет введено больному за 20 мин при плотности тока 0,05 мА/см ² с электрода площадью 6 см ² при <i>ионофорезе</i> (введении лекарственных веществ в тело человека под действием электрического тока)
<i>Объяснение полученных результатов, выводов с физической и медицинской точек зрения</i>	

<i>Особенности воздействия прибора на организм человека (здорового человека, больного человека)</i>	Перечислите колебательные процессы в организме человека. Какими медицинскими приборами (укажите название и принцип действия приборов) можно корректировать данные процессы в случаи патологий?
<i>Усовершенствование конструкции и управление работой прибора</i>	Объясните, почему в медицинских термометрах не используются спирт или вода, а именно ртуть? Какое напряжение нужно приложить к рентгеновской трубке, чтобы получить излучение с длиной волны 2 нм.
<i>Объяснение принципа действия медицинского прибора, работающего на основе специфики физических явлений, процессов в медицинской практике</i>	Объясните, какое явление лежит в основе применения электростатического душа (система из двух электродов, соединенных с источником высокого постоянного напряжения (5 – 50 кВ), один электрод прибора заземляют, второй электрод, представляющий систему острий, располагают над головой пациента) в медицине.
<i>Специфика техники безопасности и правил работы с прибором</i>	Что определяет класс защиты от поражения электрическим током прибора для гальванизации и лечебного электрофореза?
<i>Надежность прибора, последствия неисправности работы прибора</i>	Оцените, в какой группе медицинских аппаратов более высокая возможность сохранения изделием работоспособности: в первой группе, состоящей из 100 медицинских аппаратов, за год отказало в работе 20; во второй группе, которая включает 200 таких же аппаратов, за то же время вышло из строя 10 штук.

Приведём в пример вариативную часть ФЗЗПОХ для тех студентов-медиков, кому интересна физиотерапия. В зависимости от целевого назначения, габаритных размеров, области воздействия медицинская физиотерапевтическая аппаратура имеет, по мнению ряда ученых, свою специфику и особенности [6, с. 195]. Это можно рассматриваться при решении соответствующих ФЗЗПОХ, преимущественно в процессе самостоятельной работы студентов-медиков (под руководством преподавателя-консультанта или без него). (Пример: *К какому типу физиотерапевтической аппаратуры в зависимости от целевого назначения, габаритных размеров, области воздействия (передвижной, портативный, переносной) относится аппарат УВЧ-30?*

Оцените, какое количество теплоты выделяется в тканях пациента в течении 10 минутной процедуры воздействия УВЧ, если в его теле поглощается мощность 16 Вт (параметры тока, потребляемого УВЧ: 220 В, 0,7 А)? Какой при этом может наблюдаться лечебный эффект?)

Выводы. Итак, профессионально ориентированные вопросы курса физики в медицинском вузе имеют свою специфику, обусловленную, в том числе, особенностями функционирования и использования в медицинской практике физических приборов. Это необходимо учитывать при проведении всех видов занятий (практических, лабораторных, самостоятельных и др.), выполнении всех типов заданий, предназначенных для студентов-медиков, особенно при решении физических задач и заданий.

Список литературы

1. Агапов Б. Т., Максютин Г. В., Островерхов П. И. Лабораторный практикум по физике: учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1982. 335 с.
2. Антонов В. Ф., Коржуев А. В. Физика и биофизика: курс лекций для студ. мед. вузов. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. 236 с.
3. Бирюкова А. Н. Курс физики в медицинском высшем учебном заведении как профессионально ориентированный курс // Материалы VIII Международной научно-практической конференции. М.: Школа Будущего, 2009. С. 13–16.
4. Бирюкова А. Н. Физика в медицинском вузе как профессионально ориентированный курс // Гуманитарный вектор. Чита, 2011. №1 (25). С. 86–89.
5. Ливенцев Н. М. Курс физики для медвузов: учебник. М.: Высшая школа, 1974. 648 с.

6. Ливенцев Н. М., Ливенсон А. Р. Электромедицинская аппаратура. М: Медицина, 1974. 335с.
7. Ливенцев Н. М. Электромедицинская аппаратура. М.: Педгиз, 1955. 326 с.
8. Петрова Е. Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике студентов естественнонаучных специальностей педагогических вузов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2010. 40 с.
9. Ремизов А. Н., Максина А. Г., Потапенко А. Я. Медицинская и биологическая физика: учеб. для вузов. М.: Дрофа, 2003. 560 с.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060101 *Лечебное дело. Квалификация врач-лечебник*. М., 2009.

Рукопись поступила в редакцию 10.06.2011 г.