

## ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### THEORY AND METHODS OF PROFESSIONAL EDUCATION

УДК 378  
ББК Ч 481.20

**Антонина Николаевна Бирюкова,**  
соискатель,

*Читинская государственная медицинская академия  
(Чита, Россия), e-mail: antonina1303@gmail.com*

#### **Формирование у будущих врачей умения решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений как профессионального интегративного умения<sup>1</sup>**

Для оказания максимально гуманной помощи пациенту врач должен уметь решать задачи профессиональной деятельности, используя, в том числе, знания в области физики. В статье показана роль физики в медицинском вузе для формирования у будущих врачей умения решать задачи профессиональной деятельности. Подробно представлены профессиональные задачи врача с точки зрения возможности их решения на основе физических знаний и умений. Конкретизированы задачи профилактической, диагностической и лечебной деятельности врача, которые могут быть решены на основе физических знаний и умений. В статье умение решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений рассматривается как профессиональное интегративное умение. Предложена структура и состав данного умения. В качестве специального средства формирования умения решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений у будущих врачей при обучении физике в медицинском вузе предлагаются профессионально ориентированные физические задачи.

*Ключевые слова:* будущий врач, физика, задачи профессиональной деятельности, профессиональное интегративное умение.

**Antonina Nikolaevna Biryukova,**  
Doctoral Candidate,

*Chita State Medical Academy  
(Chita, Russia), e-mail: antonina1303@gmail.com*

#### **Forming Future Doctors' Skills to Fulfill Professional Tasks in Trained Doctors Based on Knowledge and Skills in Physics as an Integrated Approach**

In order to provide maximum humanitarian help to a patient, a doctor has to be skilled to fulfill tasks of their professional activity using knowledge including knowledge in Physics. In the article the author shows the role of Physics as a way to form future doctors' skills to fulfill tasks of their professional activity in a Medical Institution of Higher Education. Detailed professional tasks of a doctor are presented focusing on the ways to fulfill them based on knowledge and skills in Physics. There are outlined tasks of preventative, diagnostic and treatment activities of a doctor which could be fulfilled by knowledge and skills in Physics. In the article the skills to fulfill professional tasks based on knowledge and skills in Physics are considered as a professional integrated approach. Structures and contents of these skills are presented in the article. As a special way of forming skills to fulfill professional tasks in trained doctors based on knowledge and skills in Physics, when they are studying at Medical Institution of Higher Education, professionally oriented exercises in Physics are offered.

*Keywords:* future doctors, Physics, problems of professional activity, professional skills.

---

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках Государственного задания вузу Минобрнауки РФ, № 6.3666.2011.

Реформирование современной системы медицинского образования направлено на повышение эффективности подготовки будущих врачей, обладающих не только теоретическими знаниями и умениями, но и готовых их применять при решении задач профессиональной деятельности. Согласно ФГОС ВПО [4; 5] специалист-медик должен быть готов к решению основных задач профессиональной деятельности. В стандарте приводятся следующие виды профессиональной деятельности врача: профилактическая, диагностическая, лечебная, реабилитационная, психолого-педагогическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская.

Подготовка будущих врачей к решению задач профессиональной деятельности должна осуществляться не только при изучении специальных и профильных дисциплин, но и при обучении студентов-медиков естественно-научным дисциплинам, в частности при обучении физике. В медицинском вузе физика представлена в федеральном компоненте стандартов второго поколения

и включена в базовую часть стандартов третьего поколения. Это объясняется тем, что изучение физики в медицинском вузе вооружает будущего врача знанием основ современных физических, биофизических методов диагностики и лечения пациентов, знанием принципов устройства приборов и аппаратов, являющихся по своей сути физическими приборами.

Анализ ФГОС ВПО [4; 5], содержания учебных программ по физике для медицинских вузов [6] позволил обосновать значительный вклад, который может внести изучение физики в подготовку будущих врачей к решению задач профилактической, диагностической и лечебной деятельности, соответственно в формирование у будущих врачей умения решать задачи профилактической, диагностической и лечебной деятельности. Это позволило конкретизировать задачи профилактической (П 1, П 2), диагностической (Д 1, Д 2) и лечебной (Л 1, Л 2) деятельности врача с точки зрения возможности их решения на основе физических знаний и умений (табл. 1).

Таблица 1

Профессиональные задачи врача, которые могут быть решены на основе физических знаний и умений

		Перечень профессиональных задач врача
Виды профессиональной деятельности врача	Профилактическая	<p>1. Профилактика заболеваний, обусловленных негативным воздействием внешних физических факторов окружающей среды на организм человека в условиях его жизнедеятельности (например, ультрафиолетовое, ионизирующее излучение, шум и др.; через проведение просветительской работы по усвоению знаний о физических воздействиях, их предотвращении, через формирование мотивации к сохранению здоровья) – П 1.</p> <p>2. Профилактика заболеваний, обусловленных неблагоприятными условиями труда специалиста медицинского профиля (освещённость и др.), профилактика производственного травматизма при работе с медицинской (физической) аппаратурой – П 2</p>
	Диагностическая	<p>3. Диагностика процессов жизнедеятельности в организме здорового человека (нормальное функциональное состояние организма, беременность и т. п.) на основе владения лабораторно-инструментальными методами исследования (с использованием физических знаний и умений) – Д 1.</p> <p>4. Диагностика заболеваний у пациента на основе владения лабораторно-инструментальными методами исследования (с использованием физических знаний и умений) – Д 2</p>
	Лечебная	<p>5. Лечение пациента с использованием различных методов (терапевтических, хирургических и др.), основанных на применении физических явлений и процессов – Л 1.</p> <p>6. Лечение пациента с применением медицинских (физических) приборов – Л 2</p>

**Умение решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений** (далее УРПЗ) – это профессиональное интегративное умение, включающее совокупность профессионально значимых (умственных и практических) действий будущего врача, базирующихся на знаниях и понимании им основных физических понятий и законов, направленных на решение задач профилактической, диагностической и лечебной деятельности в новых, изменяющихся условиях. Данное умение следует рассматривать как результат подготовки будущего врача при обучении физике в медицинском вузе в условиях интеграции физики с медико-биологическими дисциплинами (например, физиологией, анатомией и т. п.).

На основе анализа ФГОС ВПО, учебных программ по физике для медицинского вуза была определена структура (рис.) и на основе экспертной оценки практикующих врачей, преподавателей физики в медицинском вузе был выделен состав (табл. 2) УРПЗ как профессионального интегративного умения будущего врача.

При определении состава УРПЗ были учтены профессионально ориентированные вопросы физики в медицинском вузе, выделенные нами ранее [1]. Структурно УРПЗ представлено как совокупность трёх частных профессиональных интегративных умений: *умение решать задачи профилактической деятельности; умение решать задачи диагностической деятельности; умение решать задачи лечебной деятельности* (рис.). Каждое из указанных частных умений, входящих в состав УРПЗ, включает содержательную и процессуальную составляющие. *Содержательная* составляющая умения представлена *инвариантным* компонентом (физические знания, общие для решения задач профилактической, диагностической и лечебной деятельности) и *вариативным* компонентом (физические знания для решения задач профилактической, диагностической, лечебной деятельности соответственно). *Процессуальная* составляющая умения представлена *инвариантным* компонентом (физические умения, общие для решения задач профилактической, диа-

гностической и лечебной деятельности) и *вариативным* компонентом (физические умения для решения задач профилактической, диагностической, лечебной деятельности соответственно).

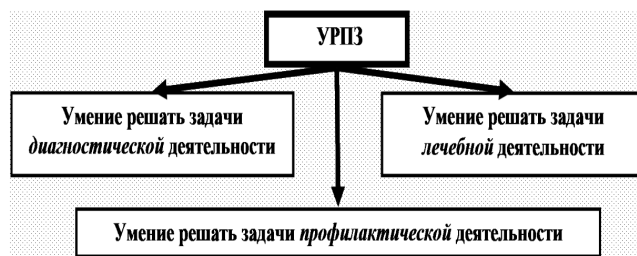


Рис. Общая структура УРПЗ

Нами была разработана и апробирована *система профессионально ориентированных физических задач* (далее ПОФЗ – физические задачи, содержание которых имеет ярко выраженный профессионально ориентированный характер, а решение может оказаться полезным в будущей профессиональной деятельности врача), которые целесообразно использовать как специальное средство в процессе подготовки будущих врачей к решению профессиональных задач при обучении физике в медицинском вузе [2; 3]. Система ПОФЗ согласуется с частными умениями, составляющими профессиональное интегративное УРПЗ. Основу *условия ПОФЗ* составляет информация физического и медицинского содержания. *Информация медицинского содержания* имеет соответствующую специфику: *познавательная* информация об истории, сущности медицинского метода; о перспективах современного развития медицины и т. д.; *информация, уточняющая, конкретизирующая* содержание задачи, характер результатов, выводов, полученных в процессе решения задачи и применения в медицинской практике и т. п.; *объяснительная* информация о принципе действия медицинского прибора; о специфике процессов, происходящих в организме человека; особенностях медицинского воздействия на организм человека и др.

**Состав профессионального интегративного умения решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений**

		<b>Умение решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений</b>		
		<b>умение решать задачи профилактической деятельности</b>	<b>умение решать задачи диагностической деятельности</b>	<b>умение решать задачи лечебной деятельности</b>
<b>Содержательная составляющая умения</b>	<b>Инвариантный компонент</b>	<p>знание специфики физических величин в медицине (физические величины, характеризующие процесс функционирования организма человека, условия его жизнедеятельности и т. д.) и специфики методов их определения в медицинской практике (ФЗ-1);</p> <p>знание специфики физических явлений, процессов в медицине (знание особенностей протекания в здоровом организме человека; знание особенностей воздействия на организм человека, в том числе и неблагоприятного воздействия и т. д.) (ФЗ-2);</p> <p>знание специфики функционирования медицинских (физических) приборов (знание устройства, принципа действия, общее назначение приборов, техники безопасности и т. д.) (ФЗ-3);</p> <p>знание специфики использования медицинских (физических) приборов в медицинской практике (общее назначение приборов, последствия неисправной работы прибора и т. д.) (ФЗ-4);</p> <p>знание гуманистического аспекта использования прибора в медицине и т. п. (ФЗ-5)</p>		
	<b>Вариативный компонент</b>	<p>знание наиболее распространённых профилактических методов, основанных на применении в медицине физических знаний (ФЗ-6);</p> <p>знание специфики физических величин в профилактической деятельности (осуществление количественной оценки условий жизнедеятельности человека, а именно, негативного воздействия внешних физических факторов окружающей среды на организм человека или неблагоприятных условий деятельности врача) (ФЗ-7);</p> <p>знание специфики физических явлений, процессов, обуславливающих возможность их негативного воздействия на организм человека в условиях его жизнедеятельности (ФЗ-8);</p> <p>знание специфики функционирования медицинских (физических) приборов с точки зрения возможности и предотвращения производственного травматизма при работе с ними (ФЗ-9)</p>	<p>знание наиболее распространённых диагностических методов исследования, основанных на применении в медицине физических явлений, процессов, приборов (ФЗ-10);</p> <p>знание специфики физических величин в диагностической деятельности (осуществление количественной оценки в рамках конкретного диагностического метода исследования и способов измерения) (ФЗ-11);</p> <p>знание специфики физических явлений, процессов в диагностической практике (знание особенностей протекания физического явления, процесса в организме человека: в норме, при наличии патологий и т. д.) (ФЗ-12);</p> <p>знание специфики функционирования и использования медицинских (физических) приборов в диагностике, (например, знание назначения прибора и т. д.) (ФЗ-13)</p>	<p>знание наиболее распространённых лечебных методов, основанных на применении в медицине физических явлений, процессов, приборов (ФЗ-14);</p> <p>знание необходимых (достаточных) значений физических величин, характеризующих применяемый лечебный метод воздействия на организм человека (технические параметры приборов, необходимые внутренние параметры состояния организма человека при его лечении и т. д.) (ФЗ-15);</p> <p>знание специфики физических явлений, процессов, позволяющих использовать их для воздействия на организм человека с лечебной целью (например, благоприятные последствия воздействия на организм и т. д.) (ФЗ-16);</p> <p>знание специфики функционирования и применения медицинских (физических) приборов в лечебной практике (последовательность процедуры, последствия лечебного воздействия с помощью прибора и т. д.) (ФЗ-17)</p>
	<b>Инвариантный компонент</b>	<p>умение определять физические величины, характеризующие условия и процесс жизнедеятельности организма человека (ФУ-1);</p> <p>умение оценивать последствия воздействия на организм человека физического явления, процесса, используемого в медицине (например, оценка последствия воздействия рентгеновского излучения по количественным показателям: значения поглощённой дозы излучения и т. п.) (ФУ-2);</p> <p>умение работать с медицинскими (физическими) приборами (умение соблюдать порядок эксплуатации прибора, технику безопасности при работе с прибором в соответствии с его назначением, умение задавать необходимые числовые параметры (числовое значение физической величины), характеризующие процесс функционирования прибора, и т. д.) (ФУ-3)</p>		



Процессуальная составляющая умения	Вариативный компонент	<p>умение определять необходимый профилактический метод с точки зрения физической специфики и гуманного отношения к пациенту (ФУ-4);</p> <p>умение осуществлять количественную оценку условий жизнедеятельности человека, измеряя необходимые физические величины (ФУ-5);</p> <p>умение оценивать физические явления, процессы с точки зрения их негативного воздействия на организм человека и предотвращать данное негативное воздействие на организм человека в условиях его жизнедеятельности (ФУ-6);</p> <p>умение предотвращать производственный травматизм при работе с медицинскими (физическими) приборами (ФУ-7)</p>	<p>умение определять необходимый диагностический метод с точки зрения физической специфики и гуманного отношения к пациенту (например, умение определять необходимый физический прибор для диагностического исследования) (ФУ-8);</p> <p>умение измерять необходимые физические величины с целью диагностики (например, умение измерять температуру, кровяное давление) (ФУ-9);</p> <p>умение определять необходимое физическое явление, процесс для использования в диагностике с точки зрения физической специфики и гуманного отношения к пациенту (ФУ-10);</p> <p>умение определять необходимый диагностический (физический) прибор с точки зрения физической специфики и гуманного отношения к пациенту (ФУ-11)</p>	<p>умение определять необходимый лечебный метод с точки зрения физической специфики и гуманного отношения к пациенту (например, умение определять необходимый физический прибор для лечебного воздействия на пациента) (ФУ-12);</p> <p>умение задавать необходимые значения физических параметров лечебной процедуры (например, числовые характеристики параметров прибора) (ФУ-13);</p> <p>умение проводить воздействие на организм человека на основании физического явления, процесса с лечебной целью (умение задавать необходимые параметры процедуры воздействия, умение осуществлять процедуру воздействия и т. д.) (ФУ-14);</p> <p>умение проводить воздействие на организм человека с помощью физического прибора с лечебной целью (умение задавать необходимые параметры прибора для воздействия, умение осуществлять процедуру воздействия и т. д.) (ФУ-15);</p>

Соответственно, можно указать следующие виды работы студентов-медиков с информацией медицинского содержания, содержащейся в условии ПОФЗ по физике в медицинском вузе:

– включение в условие задачи фактов, полученных на основе указанной информации медицинского содержания объяснительного характера, последующее решение данной задачи. Например, при решении следующей ПОФЗ (*Найдите, какой объём крови проходит у взрослой женщины через капилляр диаметром 8 мкм и длиной 0,5 мм в течение часа, если давление на артериальном конце капилляра 40, а на венозном 13,3зПа. Вязкость крови 5000 мкПа\*с. Какое количество эритроцитов будет содержаться в данном объёме крови (в норме)?* [2]) студентам-медикам следует предварительно обратиться к справочной информации для получения дополнительных данных, необходимых в процессе решения задач;

– самостоятельная познавательная исследовательская деятельность будущих врачей по расширению знаний об истории, сущности профилактического, диагностического, лечебного метода, специфике функционировании медицинского прибора;

о перспективах современного развития медицины. Например, при решении ПОФЗ (*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 течение 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?* [2]) студентам-медикам следует предварительно изучить особенности физиотерапевтической аппаратуры в зависимости от целевого назначения, габаритных размеров и т. д.

В процессе организации работы студентов-медиков с системой ПОФЗ существует возможность выстраивания индивидуальной образовательной траектории, реализации идеи вариативности и уровневой дифференциации в процессе подготовки будущих врачей на практических и лабораторных занятиях по физике через возможность выбора студентами ПОФЗ базового, повышенного и творческого уровня в соот-

ветствии с их личностным потенциалом, интересами и потребностями, возможность осуществления рейтинговой системы организации образовательного процесса.

Анализ результатов опытно-экспериментальной работы позволяет сделать вывод о том, что профессионально ориен-

тированные физические задачи являются эффективным средством формирования у будущих врачей в процессе обучения физике в медицинском вузе умения решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений как профессионального интегративного умения.

#### *Список литературы*

1. Бирюкова А. Н. Физика в медицинском вузе как профессионально ориентированный курс // Гуманитарный вектор. 2011. № 1 (25). С. 86–89.
2. Бирюкова А. Н. Физика в медицинском вузе: учеб.-метод. пособие / под ред. С. И. Десненко. Чита: РИЦ ЧГМА, 2012. 83 с.
3. Десненко С. И., Бирюкова А. Н. Формирование у студентов-медиков умений решать задачи профессиональной деятельности как основа реализации профессионально ориентированного обучения физике в медицинском вузе // Учёные записки ЗабГГПУ им. Н. Г. Чернышевского. Сер. «Профессиональное образование, теория и методика обучения». 2012. № 6 (47). С. 129–136.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060101 – *Лечебное дело*. Квалификация «врач-лечебник». М., 2009.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060103 – *Педиатрия*. Квалификация «врач-лечебник». М., 2009.
6. ФГОУ «ВУНМЦ РОСЗДРАВА»: рабочие проекты примерных программ учебных дисциплин. URL: <http://fgou-vunmc.ru/fgos/fgosvpo.php> (дата обращения: 13. 08. 2011).

#### *References*

1. Biryukova A. N. Fizika v meditsinskom vuze kak professionalno oriyentirovanny kurs // Gumanitarny vektor. 2011. № 1 (25). S. 86–89.
2. Biryukova A. N. Fizika v meditsinskom vuze: ucheb.-metod. posobiye / pod red. S. I. Desnenko. Chita: RITs ChGMA, 2012. 83 s.
3. Desnenko S. I., Biryukova A. N. Formirovaniye u studentov-medikov umeny reshat zadachi professionalnoy deyatel'nosti kak osnova realizatsii professionalno oriyentirovannogo obucheniya fizike v meditsinskom vuze // Uchyonye zapiski ZabGGPU im. N. G. Chernyshevskogo. Ser. «Professionalnoye obrazovaniye, teoriya i metodika obucheniya». 2012. № 6 (47). S. 129–136.
4. Federalny gosudarstvennyy obrazovatelny standart vysshego professionalnogo obrazovaniya. Spetsialnost 060101 – Lechebnoye delo. Kvalifikatsiya «vrach-lechebnik». M., 2009.
5. Federalny gosudarstvennyy obrazovatelny standart vysshego professionalnogo obrazovaniya. Spetsialnost 060103 – Peditriya. Kvalifikatsiya «vrach-lechebnik». M., 2009.
6. FGOU «VUNMTs ROSZDRAVA»: rabochiye proyekty primernykh programm uchebnykh distsiplin. URL: <http://fgou-vunmc.ru/fgos/fgosvpo.php> (data obrashcheniya: 13. 08. 2011).

**Статья поступила в редакцию 14 октября 2013 г.**