

# ВАЖНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В МЕДИЦИНСКИХ ИНСТИТУТАХ

**Ельцов Анатолий Викторович,**

*профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, физики  
и медицинской информатики*

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

 eltsov17@rambler.ru

**Атоева Мехринисо Фарходовна,**

*доцент, д.ф.п.н. (PhD)*

Бухарский государственный университет, Узбекистан

 eltsov17@rambler.ru

---

## АННОТАЦИЯ

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, современные методы обучения физики, физика и медицина.*

# THE IMPORTANCE OF LEARNING PHYSICS IN MEDICAL INSTITUTIONS

**Eltsov A.V.,**

*Professor, Doctor of Pedagogy, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Medical Informatics of the*

*Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlova*

**Atoyeva M.F.,**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (PhD)*

*Bukhara State University, Uzbekistan*

---

## ABSTRACT

The article discusses the discipline "physics", which is studied in medical universities. The analysis of the content of this discipline is carried out. Highlighted professionally oriented questions disclosed in the discipline "physics". A classification of professionally oriented issues is given. The article describes professionally oriented physical tasks that can be used in the process of studying physics in medical universities.

*KEYWORDS: physics, professionally oriented questions, physics problem, modern methods of teaching physics, physics and medicine.*

**М**едицина является одной из основных отраслей жизни, ее развитие происходит взаимосвязано с другими отраслями, в том числе с физикой. Влияние физики на развитие медицины увеличивается, модернизируется медицинская промышленность, это, в свою очередь, даёт возможность вовремя диагностировать и успешно контролировать течение многих болезней. Для точной диагностики и использования различных приборов — начиная с самого простого скальпеля до сложных устройств, требуется использование знаний и достижений физики. Можно подчеркнуть, физика во все времена играла значительную роль в развитии медицины, в истории науки можно отметить те времена, когда эти две отрасли были одной дисциплиной. Новые физические открытия предоставляют работникам здравоохранения различные пути проведения обследований боль-

ных, с помощью современных устройств можно находить новые методы точной диагностики.

Одним из самых крупнейших открытий в области медицины является открытие рентгеновских лучей (Вильгельм Рентген — 1895 год). В современной медицине свойства данного излучения применяются в разных областях. Различная проникающая способность этих лучей используется в рентгенодиагностике. Флюоресцирующее свойство, способность вызывать свечение некоторых химических веществ, в рентгеноскопии. Фотохимическое свойство, способность вызывать почернение плёнки, в рентгенографии. Биологическое свойство используют в лучевой терапии для лечения.

Современную медицину невозможно представить без лазерных технологий. Лазерное излучение определённой интенсивности и частоты применяется при выполнении серьёзных малоинвазивных хирургических операций, удалении онкологических образований, отслоении сетчатки глаза, восстановлении функций щитовидной железы, кардиологии, отоларингологии, косметологии и пр.

Многие открытия и изобретения в области физики, внедрённые в медицину, удачно проверены временем и неразрывны друг от друга.

Например, в 40-х годах XIX века врач корабля Майер находясь в тропическом климате, определил разницу цвета венозной крови среди населения тёплых и холодных стран. Это объясняется тем, что при высокой температуре артериальная кровь меньше окисляется и поэтому венозная кровь практически не изменяет своего красного цвета. Майер сформулировал правило «...ничего не появляется от ничего..», в качестве основания первого закона термодинамики, что объясняет изменение энергии системы при сообщении теплоты и совершении работы. Эти же мысли были математически обоснованы немецким физиологом Г. Гельмгольцем, который вёл исследования в сфере возникновения ферментации и теплоты в живых организмах, что также является одним из видов сохранения и превращения энергии. Обобщить огромный опыт и провозгласить эти исследования как «Первый закон термодинамики» удалось сразу нескольким учё-

ным, немецкому врачу Уильямсу Роберту фон Майеру (1842), английскому физику Джеймсу Джоулю (1842), немецкому физику, врачу, физиологу и психологу Герману Людовику Фердинанду фон Гельмгольцу (1947): «выработанная системой энергия не может увеличиваться или уменьшаться, она может превращаться из одного типа в другой»;

Во время опытов, проведённых физиологами над животными были открыты многие электрические явления: проведенные опыты над тканями скелета лягушки итальянского физиолога и анатома Л. Гальвани послужили основой исследований А.Вольта и завершились открытием колонны Вольта. Профессор анатомии Санкт-Петербургской Академии Наук Даниил Бернулли для объяснения системы кровообращения написал свои знаменитые уравнения и стал основателем гидродинамики. Авиценна — лекарь, автор нескольких открытий естествознания и механики. Как сказал заведующий кафедрой биофизики, факультета физики Московского государственного университета В. А. Твердислов: «Физику впервые в Европе делали врачи, в нынешний день физика оплачивает свои долги медицине».

Будущий медик должен знать физику, только опираясь на законы физики можно объяснить деятельность живого организма, нормальные физиологические и патологические процессы. Несмотря на очень сложные свойства процессов в организме человека, большинство из них объясняются законами физики. Движение и вращение крови — это работа сердца (механика), возникновение биопотенциалов (электричество), течение жидкости (гидродинамика), распространение эластических колебаний по венам (колебания и волны), дыхательные процессы и изменение температуры тела (термодинамика), испарение (фазовые переходы) и т. д. — взаимосвязь физики и медицины можно продолжить.

Кроме макропроцессов в организме происходят молекулярные процессы, которые обозначают движение биологических систем. Очень важно понять физику этих микропроцессов для оценки состояния организма, свойств ряда болезней, влияние психотропных веществ на организм и их побочные действия.

Принцип работы многих диагностических и лечебных приборов объясняются законами физики: принцип работы термометра основан на расширении тел при нагревании, принцип работы стетоскопа, используемого для аускультации (фонендоскоп) и аппаратов ультразвукового исследования объясняется свойствами колебаний и волн, в основе работы эндоскопа и рефрактометра лежат законы геометрической оптики (предельные углы), работа вискозиметра описывается законами гидродинамики.

В XIX веке учащийся медицинских ВУЗов имели глубокие знания по физике. В последнее время в медицинских ВУЗах были сокращены учебные часы на изучение физики. В тоже время уместно подчеркнуть, что вся деятельность медиков связана с физикой: лазерная хирургия, ультразвуковое исследование мягких тканей, магнито-резонансная томография, рентенография, операции с гамма-скальпелями и т. д. Все современные диагностические исследования разной степени сложности и хирургические вмешательства можно совершить только при помощи современного технологического оборудования, которое разработано физиками. Починить и отремонтировать устройство не входит в обязанности врача, но эксплуатировать устройства, знать физические основы их действия врач должен знать!

Все сказанное выше говорит о том, что программа по физике для медицинских учреждениях должна быть расширена, некоторые разделы должны изучаться углубленно. Современные мультимедийные технологии будут играть большую роль в освоении этой программы.

Особенности обучения физике в системе высшего образования предполагают использование следующих педагогических технологий:

- технология модульного обучения;
- проблемно-ориентированная технология;
- технология программированного обучения;
- технология индивидуального обучения;
- технология группового обучения;
- технология интерактивного обучения.

В медицинских ВУЗах (например, на факультетах педиатрии и лечебного дела) в процессе обучения физиков случаях недостаточного учебного времени и большого количества изучаемого материала будет более эффективна модульная технология обучения. Модульное обучение предполагает строгую структуру учебной информации, организацию содержания обучения и работу слушателей с полными, логически завершёнными учебными блоками (модулями). Использование модульных уроков положительно влияет на развитие самостоятельной активности учащихся, способствует саморазвитию и повышению качества знаний.

Технология проблемного обучения не менее эффективно внедряется в преподавание физики учащимся медицинских ВУЗов. Внедрение технологии проблемного обучения в учебный процесс с использованием проблемных ситуаций на уроках обеспечивает формирование у учащихся способностей применять полученные знания в практической профессиональной деятельности и развивает навыки, позволяющие ориентироваться в нестандартной ситуации (умение размышлять, ставить цели, планировать, моделировать и активно общаться).

Технология программного обучения в силу своей специфики может быть использована при изучении практических задач, решение которых носит строго алгоритмический характер.

Индивидуальная технология обучения может быть использована при организации самостоятельной работы учащихся при преподавании физики студентам-медикам. На экзамене, взаимодействие преподавателя со студентом, по его самостоятельной работе позволяет объективно оценить его знания и навыки по предмету. Выполняя самостоятельную работу, учащийся самостоятельно взаимодействует с учебными инструментами (книгами, компьютерами и т. д.), что помогает формировать его интеллектуальные навыки.

Технологии группового обучения (работа в группах) могут использоваться преподавателями ВУЗов для обучения учащихся, развития их творческих способностей, интеллектуальных способностей. Наиболее эффективно данная технология осуществляется методом

проектов, работая в малых группах. Использование групповых технологий помогает сформировать такие знания и навыки как анализ, прогнозирование, межличностные отношения и т. д., которые понадобятся студентам-медикам в их будущее карьеру.

В каждом из указанных видов профессионально ориентированных задачах по физике в медицинских ВУЗах можно выделить количественные (расчётные), качественные и творческие задачи по физике. Использование профессионально ориентированных физических задач в подготовке будущих врачей влияет на результаты обучения



**Рисунок.** Задачи предмета физики при обучении физики в медицинских ВУЗах

студентов, способствует развитию творческой личности будущего специалиста, формированию его ценностного отношения к медицинской профессии. Профессионально ориентированные физические задачи могут использоваться во время обучения для изучения нового материала, повторения, закрепления и обобщения изученного, а также для организации самостоятельной работы студентов в классе и за его пределами. Использование профессионально ориентированных физических заданий позволяет индивидуализировать процесс обучения.

Практические вопросы биофизики, необходимые врачу, вместе с общими элементами физики, связанными с физическими методами диагностики и лечения, используемыми в медицине, принципами устройства соответствующего оборудования составляют содержание физики, изучаемой в медицинских ВУЗах.

Ряд физиологических процессов в организме обосновываются законами физики, методы лечения и методы диагностики требуют физических знаний, опираются на использование физических явлений и процессов. Многие современные медицинские приборы описываются физическими законами. Медицина используется теоретическими и практическими успехами физики. Обучение физике для медицины, для формирования будущих врачей играет важную роль. ■

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Атоева М. Ф.* Периодичность обучения физике. Аспирант и соискатель. — Москва, 2010. — № 6. — С. 41—43.
2. *Атоева М. F.* Interdisciplinary relations in physics course at specialized secondary education. The Way of Science. — Volgograd, 2016. — № 9 (31). — P. 22—24.
3. *Атоева М. F.* The significance of periodicity at teaching physics. The Way of Science. — Volgograd, 2016. — № 10 (32). — P. 62—64.
4. *Атоева М. Ф.* Эффективность обучения электродинамике на основе технологии периодичности. The Way of Science. — Volgograd, 2016. — № 10 (32). — С. 65—66.

5. *Ельцов А. В.* Интегративный подход как теоретическая основа осуществления школьного физического эксперимента // Издательство РГУ имени С. А. Есенина, Рязань, 2007. 248 с.
6. *Коробкова С. А., Соловьёва В. В., Горбузова М. С.* Теоретические основы организации обучения физике, математике и информатике в медицинских вузах // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 6.
7. *Ремизов А. Н., Антонов В. Ф., Владимиров Ю. А.* Программа по медицинской и биологической физике для студентов медицинских вузов. М.: ВУНМЦ, 2000.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060101, Лечебное дело. Квалификация врач-лечебник. М., 2009.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060103, Педиатрия. Квалификация врач-педиатр. М., 2009.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060201, Стоматология. Квалификация врач-стоматолог. М., 2009.
11. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=16397>