

УДК 53:378. 4:004.9

СОЗДАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

С.И. Клинецвич, Е.Я. Лукашик, В.М. Завадская, И.А. Демьяшкевич
УО «Гродненский государственный медицинский университет»
(Республика Беларусь, 230009, г. Гродно, ул. М. Горького, 80; e-mail:
ksi9659ek@gmail.com)

Аннотация. Излагается идея повышения практической направленности при изучении медицинской и биологической физики: использовать в обучении решение инновационных задач с конкретными техническими характеристиками медицинской диагностической и терапевтической аппаратуры. Приводится опыт проектирования такого рода задач.

Ключевые слова: высшая школа; практико-ориентированное обучение; инновационные биофизические задачи.

CREATION OF PRACTICE-ORIENTED TASKS IN MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS

S.I. Klintsevich, E. Ya. Lukashik, V.M. Zavadskaya, I.A. Demyashkevich
EI «Grodno State Medical University»
(Belarus, Grodno, 230009, 80 Gorkogost.; e-mail: ksi9659ek@gmail.com)

Symmary. The idea of increasing the practical orientation in the study of medical and biological physics is presented: to use in teaching the solution of innovative problems with specific technical characteristics of medical diagnostic and therapeutic equipment. The experience of designing such tasks is given.

Keywords: higher school; practice-oriented education; innovative biophysical tasks.

Введение. Физические принципы функционирования медицинской аппаратуры, применяемой в профилактике, диагностике и терапии заболеваний, изучаются в рамках курса медицинской и биологической физики (МБФ). Содержание современной учебной программы по МБФи учебных пособий по МБФ [1, 2] отвечают новейшим достижениям в области медицинской техники и медицинских технологий. Совершенно очевидно, что теоретический материал по МБФ необходимо подкреплять практическими навыками работы с медицинской аппаратурой. Этой цели служат практические и лабораторные занятия. Лабораторное оборудование, на котором можно

изучать принципы работы современных диагностических комплексов, во всём мире является дорогостоящим. Кроме того, из-за соображений безопасности, в некоторых случаях лабораторное оборудование не может быть использовано в учебных целях. Поэтому как альтернатива для повышения практической направленности в обучении МБФ может быть использовано решение задач медико-биологического содержания, в которых рассматривается современная медицинская аппаратура, решаются задачи на расчёты диагностических и терапевтических режимов работы такого оборудования.

Цель данного исследования – разработать методику создания инновационных практико-ориентированных физических задач с медицинским содержанием. Ориентация на медицинскую практику заключается в том, что в учебных задачах использовать функциональные характеристики современной диагностической и терапевтической аппаратуры.

Методы исследования. Нами использовался анализ содержания существующих типовых и учебных программ по МБФ, анализ учебно-методических пособий на интернет-ресурсах по данной дисциплине. Параллельно осуществлялся мониторинг интернет-страниц кафедр медицинской и биологической физики на сайтах медицинских вузов. Также изучалась коммерческая информация, связанная с рекламой и продажей медицинской аппаратуры и рекламой медицинских услуг.

Результаты и их обсуждение. Необходимо отметить, что задачи по МБФ давно традиционно использовались при изучении данного курса. Анализ существующих сборников задач по дисциплине [3] показал, что: а) современные сборники задач по МБФ давно не издавались и не переиздавались – возраст самых «молодых» библиотечных экземпляров превышает 20 и более лет; б) содержание задач включает технические характеристики медицинской аппаратуры 30-40-летней давности, которая в медицинской практике давно не используется.

На первом этапе проектанты ставилась цель - на основе имеющегося в открытом доступе материала подобрать или сформулировать задачи с биофизическим содержанием, которые: а) содержат сведения о характеристике современной медицинской аппаратуры; б) требуют численных расчётов и анализа полученных результатов; в) включают качественные задачи, решение которых подразумевает наличие аргументированных с точки зрения физики, физиологии и анатомии ответов.

В качестве примера приведем одну из таких задач.

Пример. Для лечения и профилактики многих заболеваний используется современный метод надвенозного магнитнолазерного облучения крови (НМЛОК).

Формулировка задачи. Для НМЛОК используется аппарат BTL-5000, который настроен на следующие программы воздействия: а) лазерное облучение с длиной волны 685 нм; б) режим импульсный с частотой - 1,14 Гц; в) коэффициент заполнения импульсов - 80%; г) мощность лазера - 50 мВт; д) облучаемая площадь - 4,85 см²; е) длительность лазерной процедуры – 5 минут.

Требуется вычислить: 1) частоту лазерного излучения; 2) энергию одного кванта лазерного излучения; 3) период лазерного импульса; 4) длительность лазерного излучения за весь сеанс облучения; 5) число фотонов в одном импульсе лазерного излучения; 6) энергию лазерного излучения в одном импульсе; 7) энергию, переданную лазерным излучением крови, за одну процедуру облучения.

Ответить на вопросы: 1. На какую глубину проникает лазерное излучения с длиной волны 685 нм в ткани человека (найти в литературе)? 2. Почему для НМЛОК-терапии применяется лазерное излучение в 685 нм? 3. Почему лазерное излучение дополняется воздействием на биологические ткани магнитного поля? 4. При каких заболеваниях противопоказана терапия методом НМЛОК?

Решение такого рода физических задач с медицинским содержанием позволяет влиять на формирование у студентов дополнительных практических навыков анализа технических параметров медицинской аппаратуры, умений осуществлять адаптацию режимов работы медицинской аппаратуры к конкретным диагностическим, терапевтическим и профилактическим задачам.

Выводы. На данном этапе нами осуществляется формирование базы практико-ориентированных задач для курса медицинской и биологической физики. Данный процесс является достаточно трудоёмким и энергозатратным. Предполагается, что когда проект будет реализован в полном объёме, то он покажет себя оправданным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медицинская и биологическая физика: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»/ В.Н. Хильманович [и др.] –Гродно: ГрГМУ, 2023. -320 с.
2. Лещенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика: учеб. пособие: допущ. М-вом образования Респ. Беларусь для студ. учреждений высш. образования по мед. спец. / В. Г. Лещенко, Г. К. Ильич. - 2-е изд., - Минск: Новое знание, 2014. - 551 с.
3. Ремизов, А.И. Сборник задач по медицинской и биологической физике: уч. пособие для вузов, 2-е изд. перераб. и доп./А.И. Ремизов, А.Г. Максина. -М.: Дрофа, 2001. 192 с., ил.