

УДК 378.6

## О МЕСТЕ ФИЗИКИ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ БЛОКЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

**Кумыков В.К.**

*ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»  
Министерства образования и науки РФ, Нальчик, e-mail: koumykov@hotmail.com*

Статья посвящена проблемам, связанным с преподаванием физики в медицинских высших учебных заведениях. Среди них – анализ программ по дисциплине с учетом принципа профилизации, включающего использование достижений современной физики, лежащих в основе высокотехнологичных методов диагностики и лечения: магниторезонансной визуализации, компьютерной томографии, визуализации с использованием рентгеновского и ультразвукового излучения, метода электронного парамагнитного резонанса, спектроскопии ядерного магнитного резонанса, люминесцентного анализа и лазерной масс-спектропии. В рамках лабораторного практикума был разработан ряд новых лабораторных работ с использованием диагностического и лабораторного оборудования. Это «Изучение метода ультразвуковой эхолокации», «Аудиометрические обследования органов слуха», «Изучение физических принципов гемодиализа», «Волоконная оптика в современной эндоскопии, и т.д. Другой актуальной проблемой является тестовый контроль текущих и итоговых знаний студентов. Обсуждаются основные принципы составления тестовых заданий – их структура, многовариантность и равноценность, создание многоуровневых тестов.

**Ключевые слова:** преподавание физики, концепция профилизации, медицинское образование

## ABOUT THE PLACE OF PHYSICS IN THE NATURAL SCIENCES BLOCK OF CURRICULUM FOR MEDICAL SPECIALTIES

**Koumykov V.K.**

*FGBOU VPO «Kabardin-Balkar state university  
n.a. Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: koumykov@hotmail.com*

The paper is devoted to the problems related to the teaching of physics at medical high schools. Among them are the analysis of the subject programs according to profilsation conception, including the use of achievements of modern physics, which became the basis of a number of high technology methods of diagnostics and treatment: Magnetic Resonance Imaging (MRI), Computerized Tomography (CT), visualization with the x-Rays and Ultrasound, the method of electronic paramagnetic resonance, nuclear magnetic resonance spectroscopy, luminescent analysis and laser mass-spectroscopy. In the bounds of laboratory practice series of the new laboratory works with the utilization of diagnostic and treating equipment were developed. Some of them are: «The study of ultrasound test technology using the echo probe», «The audiometric tests of hearing», «The study of physical principles of haemodialysis», «Fiber optics in modern endoscopy» etc. Another matter of topical interest is the test control of the current and final knowledge of students. The general principles of composing of test assignments – their structure, multiplicity and equivalency, creating of the multilevel tests are discussed.

**Keywords:** teaching of physics, profilsation conception, medical education

Особенностью образовательных программ по физическим дисциплинам последнего времени стала их профилизация, при которой наряду с изложением фундаментальных законов физики существенное внимание уделяется прикладным аспектам, связанным с особенностями будущей специальности обучающихся. С годами из общего курса физики выделились в самостоятельные такие дисциплины как инженерная физика, строительная физика, биологическая физика, химическая физика.

В ряду новых дисциплин наиболее динамично развивается медицинская физика, имеющая бесконечное поле приложений в клинической практике. Этим обстоятельством объясняется необходимость систематического обновления учебных программ с учетом последних достижений как физической, так и медицинской науки.

К сожалению, учебники по медицинской и биологической физике, рекомендо-

ванные студентам медицинских специальностей в качестве основных источников, не в полной мере отвечают требованиям времени, и это неудивительно, поскольку образование не поспевает за развитием науки.

### Цель исследования

Целью работы является обсуждение опыта работы кафедры общей физики Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова по разработке курса «Физические основы функциональной диагностики» в рамках вариативной части дисциплины «Физика. Математика» при переходе к ФГОС последнего поколения.

### Материалы и методы исследования

В работе анализируются структура вариативного курса, содержание теоретической части программы и лабораторного практикума, а также базы данных компьютерного тестирования в рамках промежуточного и итогового контроля знаний студентов. Содержание курса определено в соответствии с принципом профилированного обучения.

### Результаты исследования и их обсуждение

Интересным, на наш взгляд, является опыт кафедры общей физики Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, на которой в рамках вариативной части дисциплины «Физика. Математика» разработана программа курса «Физические основы функциональной диагностики и лечения» [5, 6]. Трудоемкость курса – 2 зачетные единицы.

Отличительной чертой программы курса является то, что в его рамках рассматриваются физические законы и явления, лежащие в основе физиологических процессов, протекающих в живом организме. Значительное внимание уделяется современным аппаратным методам диагностики заболеваний, а также лечебным методам физиотерапии [1, 2].

Новые блоки программы включают комплекс методов электрографических исследований (электрокардиографию, электроэнцефалографию, электромиографию и т.д.), акустические методы исследований, включая ультразвуковую эхолокацию, малодозовую рентгеновскую визуализацию с частными направлениями исследований и радионуклидную диагностику, доплеркардиографию, лазерохирургию и лазеротерапию, термографию и тепловидение, эндоскопию на волоконной оптике и т.д. Особое внимание уделяется современным методам визуализации изображений, обеспечивающим их высокое качество и достоверную диагностику.

В их числе – метод радиоспектроскопии, обеспечивающий возможность получения информации на мембранном и даже молекулярном уровне, спиниммунологический и радиоиммунологический методы, метод меченых атомов, ЯМР-спектроскопия, позволяющего визуализировать не только тонкую структуру тканей, но и судить об их химическом составе и их релаксационных характеристиках, рентгеновская, магнитно-резонансная и позитронно-эмиссионная компьютерная томография, электроимпедансная и оптическая томография, цифровые методы обработки информации [3, 4].

Особое место в программе курса занимает лабораторный практикум, в рамках которого у студентов формируются навыки работы с измерительными приборами и медицинским оборудованием, обеспечения надлежащих условий эксплуатации медицинской техники, соблюдения правил их безопасной эксплуатации, закладываются основы организации исследовательского эксперимента на основе принципов доказательной медицины [8, 9].

Такие работы как «Изучение аппарата искусственная почка», «Акустические методы исследования в медицине», «Использование волоконной оптики в эндоскопии», «Основные приемы получения, обработки и передачи медико-биологической информации», «Определение скорости кровотока с помощью электромагнитного датчика», «Построение графика температурного поля поверхности тела человека», «Оптические методы в офтальмологии», «Специальные приемы микроскопии в медико-биологических исследованиях» и другие вызывают большой интерес у обучаемых и делает курс еще более привлекательным.

Достоинством лабораторного практикума является и то, что в ходе выполнения лабораторных работ студенты не только обучаются навыкам работы на диагностических приборах и оборудовании, но и занимаются самообследованием. В частности, они имеют возможность обследовать состояние органов зрения и слуха, а также проводить рефлексометрические измерения для определения состояния щитовидной железы. Данные, полученные в ходе указанных обследований, включены в базу данных Федеральной программы по мониторингу социального здоровья учащейся молодежи.

Для закрепления навыков, полученных студентами в ходе выполнения лабораторного практикума, нами была организована ознакомительная практика на базе лечебных учреждений города Нальчика. В Республиканской клинической больнице и Республиканском перинатальном центре студенты посетили кабинеты ультразвуковой диагностики, в Республиканском онкологическом диспансере – кабинеты рентгенодиагностики и эндоскопии, в Базовом Республиканском детском реабилитационном центре – кабинет офтальмологии и коррекции зрения.

При составлении заданий для текущего контроля знаний студентов используются наиболее распространенные тестовые формы, основными из которых являются следующие: задания с выбором одного или нескольких правильных ответов; задания открытой формы, в которых готовые ответы отсутствуют, но в них требуется дополнить тот недостающий элемент ответа, который характеризует уровень подготовки тестируемого; задания на установление соответствия, в которых в одной колонке даются вопросы, а в другой – ответы, которые нужно распределить между соответствующими им вопросами.

Существенное внимание уделяется созданию тестов для итогового контроля [10].

При этом для объективной оценки подготовки тестируемого в тестовые задания включается материал по всем разделам дисциплины, причем каждый раздел оценивается отдельно, а итоги тестирования считаются положительными, если по каждому из разделов набрано баллов не меньше, чем на «удовлетворительно».

База данных, используемая для тестирования, многовариантна, а тестируемые получают разные по содержанию, но равноценные по объему и сложности задания. Многоуровневый характер тестов предусматривает, что сложность каждого последующего уровня выше предыдущего, а ряд заданий составлен таким образом, что их выполнение требует от тестируемого творчества. Например, на вопрос могут даваться ответы, в числе которых будет несколько правильных, но из них следует выбрать наиболее рациональный.

### Заключение

Как показала практика, курс «Физические основы функциональной диагностики» способствует формированию навыков и умений, необходимых для профессиональной деятельности будущего врача. Основы технических знаний, касающиеся использования современных средств аппаратного и инструментального обеспечения диагностического и лечебного процессов, позволяют более эффективно проводить учебные занятия по специальным дисциплинам на старших курсах.

### Список литературы

1. Koumykov V.K. Physics in modern medical science and technology // Физическое образование в вузах. – 2000. – Т. 6. – № 2. – С. 91–101.
2. Кумыков В.К. Фундаментальные физические исследования в современных медицинских технологиях // Вестник новых медицинских технологий. – 1998. – Т. 5. – № 3–4. – С. 139–141.
3. Кумыков В.К. О месте фундаментальных физических исследований в современной медицине // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 1998. – № 1. – С. 72–81.
4. Koumykov V.K. Physical control and monitoring in modern medicine // Physics and control: международная конференция (С-Пб, 20 октября 2003). – СПб., 2003. – Т. 1. – С. 309–313.
5. Кумыков В.К. Успехи физических наук – современному медицинскому образованию // Физическое образование в вузах. – 1999. – Т. 5. – № 2. – С. 140–145.
6. Кумыков В.К. Фундаментальная наука в медицинском образовании // Физическое образование в вузах. – 2003. – Т. 9. – № 4. – С. 30–39.
7. Кумыков В.К. О некоторых негативных тенденциях в медицинском образовании // Физическое образование в вузах. – 2003. – Т. 9. – № 4. – С. 144–146.
8. Koumykov V.K. The proof of thermal radiation laws using the thermocouple and the bolometer / V.K. Koumykov, Kh.M. Gouketlov // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т. 7. – № 4. – С. 77–81.
9. Koumykov V.K. Determination of Blood Flow Velocity Using the Electromagnetic Measurer / V.K. Koumykov, Kh.M. Gouketlov // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т. 7. – № 1. – С. 91–93.
10. Кумыков В.К. К методике составления заданий для тестового контроля знаний студентов по физике для специальности «лечебное дело» // Вестник новых медицинских технологий. – 2002. – Т. 9. – № 2. – С. 95–96.