

УДК 51-7:378.147

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДИКИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ: ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С.И. Клинецвич, В.Н. Хильманович, И.М. Бертель

УО «Гродненский государственный медицинский университет»
(Республика Беларусь, 230009, г. Гродно, ул. М. Горького, 80; e-mail:
ksi9659ek@gmail.com)

Аннотация. Описывается интерактивная технология обучения математическому моделированию студентов медицинских университетов, разработанная на основе компьютерной среды автоматизированного проектирования MatchCad и среды дистанционного обучения Moodle.

Ключевые слова: интерактивные методики, математическое моделирование, MatchCad, Moodle, гибридные технологии.

INTERACTIVE METHODS AT MEDICAL UNIVERSITY: LEARNING THE BASIS OF MATHEMATICAL MODELING

S.I. Klintsevich, V.N. Khilmanovich, I.M. Bertel

EI «Grodno State Medical University» (Belarus, Grodno, 230009, 80 Gorkogo st.; e-mail: ksi9659ek@gmail.com)

Summary. Describe an interactive technology for teaching mathematical modeling students of medical universities, developed on the basis of the MatchCad computer-aided environment and the Moodle distance learning environment.

Key words: interactive techniques, mathematical modeling, MatchCad, Moodle, hybrid technologies.

Общепринятая парадигма доказательной медицины (ДМ) использует в качестве основного инструмента математические методы, которые позволяют применять в диагностике заболеваний и терапии только те методики, эффективность которых математически обоснована. Математическая составляющая ДМ включает методы статистического анализа и математическое моделирование.

Сегодня можно отметить, что за последние два десятилетия отечественная медицинская наука в применении статистических методов вышла на современный уровень. Данному успеху способствовало своевременное внедрение в учебные программы медицинских вузов курсов по статистическому анализу, а также бурное

развитие компьютерных и интернет-технологий.

Что касается математического моделирования в медицине, то здесь пока наблюдаются более скромные достижения. Одной из причин тому является недостаточная математическая подготовка нынешних абитуриентов, поступающих в медицинские вузы. Классические методы высшей математики, которые на протяжении прошлого столетия изучались в медицинских вузах на первых курсах, сегодня исключены из оптимизированных и практико-ориентированных учебных программ. Это обстоятельство сужает поле возможностей вузовского преподавателя при рассмотрении учебных математических моделей из области биологии и медицины. Так, например, в рамках курса медицинской и биологической физики фрагментарно изучается математическое моделирование. Традиционно данная задача решается путём рассмотрения примеров некоторых наиболее удачных и простых классических моделей. Изучение таких моделей обычно ведётся на уровне объяснения существующих логических схем и их математического описания в виде уравнений различной сложности, многие из которых не имеют аналитического решения [1, 2]. Такой подход имеет существенные недостатки. Одним из минусов «бумажной» модели является её статичность и отсутствие интерактивного элемента. Кроме того, такое обучение не является эффективным, так как в нём отсутствует важнейший этап имитационного моделирования явления, когда варьируются и оптимизируются параметры модели, проигрываются различные сценарии и осуществляется прогнозирование.

Учитывая недостатки существующих методик, а также то обстоятельство, что сегодняшнее «цифровое» поколение студентов психологически подготовлено к работе с компьютерными системами и абстрактными моделями, нами разработан новый методический подход. Сущность подхода заключается в использовании современных компьютерных сред для моделирования, которые позволяют осуществлять имитационное математическое моделирование. Другой особенностью нашей методики является применение образовательной платформы Moodle, которая включает в себя инструментарий для организации интерактивного обучения и дистанционного взаимодействия в системе «преподаватель-ученик».

В качестве программной среды для обучения нами выбран пакет автоматизированного математического проектирования MathCad. Пакет уникален для применения в обучении потому, что позволяет: 1) осуществлять запись математических уравнений графически (полный аналог записи математических выражений на

бумаге ручкой); 2) легко визуализировать результаты численных расчётов; 3) описывать алгоритмы на языке программирования, близком к естественному языку.

В рамках реализации предлагаемого подхода в обучении нами был разработан ряд MatchCad-моделей из области биомедицины, которые исследуются студентами во время аудиторных занятий или в рамках управляемой самостоятельной работы. Исследование модели включает такие этапы: 1) изучение теории, относящейся к модели; 2) постановку и математическую формулировку задачи; 3) выбор методов решения; 4) разработку алгоритма численного решения; 5) верификацию модели; 6) расчёты на основе индивидуальных вариантов заданий; 7) анализ полученных решений; 8) формулировку выводов и оформление отчёта.

Проекты математических моделей оформлены в виде лабораторных работ с текстовой документацией по каждой модели, набором вариантов индивидуальных заданий, бланков отчётов для оформления результатов численного моделирования, образцов отчётов, выполненных кафедральным виртуальным исследователем. Кроме того, имеется набор видеофайлов, демонстрирующих конкретные приёмы работы в среде MathCad по созданию интерактивного документа, в котором реализован алгоритм задачи. Задания для лабораторных работ и результаты их выполнения размещаются на образовательной платформе Moodle УО ГрГМУ[3].

Опыт применения рассмотренной выше методики показал её эффективность по сравнению с традиционной (бескомпьютерной) моделью. Кроме того, в процесс обучения привносится исследовательский элемент, тем самым повышается мотивированность со стороны студентов к изучению математического моделирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для мед. спец. вузов. 2-е изд. испр. / А. Н. Ремизов. – М.: Высшая школа, 1996. – 608 с.
2. Омельченко, В. П. Медицинская информатика : учебник/ В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с.
3. Клинецвич, С.И. Формирование электронного обучающего контента для дистанционного обучения с использованием среды Moodle / С.И. Клинецвич, И.М. Бертель, В.Н. Хильманович / Перспективы развития высшей школы: материалы X Междунар. научн.-метод. конф. / редкол.: В.К. Пестис [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 268-270.