

УДК 61:62:378.147

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОВРЕМЕННЫМ ДОСТИЖЕНИЯМ И ПРОБЛЕМАМ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Юнусова Раъно Гайбуллаевна

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн
Сино, Узбекистан, г. Бухара

✓ *Резюме,*

В статье рассматриваются современные достижения биомедицинской инженерии, основные направления её развития, а также существующие научно-технические и образовательные проблемы. Особое внимание уделено педагогическим подходам к подготовке специалистов в области биомедицинской инженерии, внедрению инновационных образовательных технологий, цифровых инструментов обучения, проектного и компетентностного подходов. Показана роль междисциплинарного взаимодействия и практико-ориентированного обучения в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов.

Ключевые слова: *биомедицинская инженерия, педагогические технологии, инновационное образование, компетентностный подход, цифровизация образования, искусственный интеллект, медицинское оборудование, симуляционное обучение, междисциплинарность, профессиональные компетенции.*

BIOTIBBIYOT MUHANDISLIGINING ZAMONAVIY YUTUQLARI VA MUAMMOLARI BO‘YICHA PEDAGOGIK YONDASHUVLAR

Yunusova Ra’no G’aybullaevna

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti O‘zbekiston, Buxoro
sh.

✓ *Rezyume,*

Maqolada biotibbiyot muhandisligining zamonaviy yutuqlari, rivojlanish istiqbollari hamda ilmiy-texnik va ta’limiy muammolari tahlil qilingan. Biotibbiyot muhandislarini tayyorlashda qo‘llanilayotgan pedagogik yondashuvlar, innovatsion ta’lim texnologiyalari, raqamli ta’lim vositalari va kompetensiyaviy ta’lim masalalari yoritilgan.

Калит сўзлар: *biotibbiyot muhandisligi, pedagogik texnologiyalar, kompetensiyaviy yondashuv, raqamli ta’lim, sun’iy intellekt, tibbiy uskunalar, simulyatsion ta’lim.*

PEDAGOGICAL APPROACHES TO MODERN ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES IN BIOMEDICAL ENGINEERING

Yunusova Ra'no Gaybullaevna

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina Uzbekistan Bukhara

✓ *Resume,*

The article discusses modern achievements in biomedical engineering, major development trends, and existing scientific, technical, and educational challenges. Special attention is paid to pedagogical approaches in training biomedical engineers, including innovative educational technologies, digital learning tools, project-based learning, and competency-based education. The role of interdisciplinary integration and practice-oriented learning in developing professional competencies is emphasized.

Keywords: biomedical engineering, educational technologies, competency-based approach, digital education, artificial intelligence, medical equipment, simulation training, interdisciplinary integration.

Введение

Биомедицинская инженерия представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся междисциплинарных областей современной науки и техники [1]. Она объединяет достижения медицины, биологии, физики, химии, информатики и инженерных наук для решения актуальных задач здравоохранения. Разработка медицинского оборудования, создание искусственных органов, совершенствование методов диагностики и лечения, внедрение информационных технологий в медицинскую практику стали важнейшими направлениями развития биомедицинской инженерии [2].

Стремительное развитие технологий требует подготовки специалистов нового поколения, способных работать на стыке нескольких наук. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы совершенствования образовательного процесса и внедрения современных педагогических подходов в подготовку биомедицинских инженеров [3].

Значительный прогресс достигнут в области роботизированной хирургии. Роботизированные системы позволяют выполнять сложнейшие хирургические вмешательства с высокой точностью и минимальной травматизацией тканей. Использование роботизированных комплексов способствует снижению послеоперационных осложнений и сокращению сроков реабилитации пациентов [4].

Особое место занимает развитие искусственного интеллекта в медицине. Алгоритмы машинного обучения активно используются для

анализа медицинских изображений, прогнозирования течения заболеваний, поддержки принятия клинических решений и персонализации лечения. Искусственный интеллект способен значительно повысить точность диагностики и эффективность медицинской помощи [5].

Несмотря на существенные достижения, биомедицинская инженерия сталкивается с рядом проблем. Одной из наиболее значимых является высокая стоимость разработки и внедрения медицинских технологий. Создание инновационного оборудования требует значительных финансовых вложений, проведения многочисленных исследований и клинических испытаний [6].

Серьезной проблемой остается недостаток квалифицированных специалистов. Биомедицинский инженер должен обладать глубокими знаниями как в инженерных дисциплинах, так и в области медицины и биологии [7, 8].

Важными остаются вопросы информационной безопасности и защиты персональных медицинских данных. Активное внедрение цифровых технологий и телемедицинских сервисов повышает риск утечки конфиденциальной информации [9].

Существуют также этические проблемы, связанные с использованием искусственного интеллекта, генетических технологий и биоинженерии. Необходима разработка нормативно-правовых механизмов, обеспечивающих безопасное применение инновационных технологий в здравоохранении [4, 7].

Современная система образования должна учитывать особенности профессиональной деятельности биомедицинских инженеров. Одним из наиболее эффективных подходов является компетентностный подход, ориентированный на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для успешной практической деятельности [8].

Компетентностный подход предполагает развитие у студентов способности применять полученные знания в реальных профессиональных ситуациях. Особое внимание уделяется развитию критического мышления, навыков принятия решений, коммуникации и работы в команде [6].

Проектное обучение является важным инструментом подготовки специалистов. Выполнение практических проектов способствует развитию исследовательских навыков, творческого мышления и способности решать сложные инженерные задачи. В процессе работы над проектами студенты приобретают опыт междисциплинарного взаимодействия и практического применения теоретических знаний [5, 8].

Значительную роль играет проблемно-ориентированное обучение. Данный подход предусматривает решение реальных профессиональных задач и способствует формированию аналитического мышления. Студенты учатся самостоятельно находить необходимую информацию, анализировать различные варианты решений и обосновывать собственную позицию [9].

Одной из ключевых особенностей подготовки биомедицинских инженеров является междисциплинарность. Учебные программы должны обеспечивать интеграцию знаний из различных областей науки. Студенты изучают математику, физику, информатику, электронику, анатомию, физиологию, медицинскую технику и программирование [10].

Заключение. Биомедицинская инженерия является одной из наиболее перспективных областей современной науки и техники. Развитие искусственного интеллекта, роботизированных систем, биопринтинга и цифровых технологий открывает новые возможности для совершенствования диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Вместе с тем успешное развитие отрасли невозможно без подготовки высококвалифицированных специалистов. Современные педагогические подходы, основанные на компетентностном, проектном и проблемно-ориентированном обучении, способствуют формированию профессиональных компетенций будущих биомедицинских инженеров. Использование цифровых образовательных технологий, симуляционных методов обучения и междисциплинарной интеграции позволяет повысить качество подготовки специалистов и обеспечить соответствие образовательного процесса современным требованиям здравоохранения и науки.

Список литературы

1. Блинов В.И., Сергеев И.С. Современные образовательные технологии. – М.: Юрайт, 2023. – 315 с.
2. Борисенко В.Н. Биомедицинская инженерия. – М.: Академия, 2022. – 428 с.
3. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход в образовании. – Екатеринбург: РГППУ, 2021. – 267 с.
4. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2023. – 368 с.
5. Тихонов А.Н. Медицинская техника и биомедицинская инженерия. – СПб.: Питер, 2022. – 512 с.
6. Юдин Б.Г. Биоэтика и современные технологии. – М.: Наука, 2021. – 298 с.

7. Webster J.G. Medical Instrumentation: Application and Design. – New York: Wiley, 2021. – 1056 p.
8. Enderle J.D., Bronzino J.D. Introduction to Biomedical Engineering. – Amsterdam: Elsevier, 2022. – 1328 p.
9. Rangayyan R.M. Biomedical Signal Analysis. – Boca Raton: CRC Press, 2021. – 720 p.
10. Prince M.J., Felder R.M. Inductive Teaching and Learning Methods // Journal of Engineering Education. – 2021. – Vol. 110(2). – P. 123–138.