

4. Контроль практических умений и навыков проводится на лабораторных и практических занятиях, дает возможность установить уровень сформированности практических умений и навыков (проведение опытов, экспериментов).

5. Самоконтроль – осуществляется студентом самостоятельно по системе специально разработанных к каждой теме заданий.

6. Контроль выполнения индивидуальных заданий.

7. Тестовый контроль.

8. Итоговый модульный контроль – комплексный метод, направленный на оценивание учебных достижений студентов.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ, ЩО ВІДТВОРЮЮТЬ ХАРАКТЕР ПОВЕДІНКИ БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ЖИВИХ ОБ'ЄКТАХ НА ЗАНЯТТЯХ З МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ**

**Тимочко Б.М., Кульчинський В.В.**

*Вищий державний навчальний заклад України*

*«Буковинський державний медичний університет», Чернівці, Україна*

[tbm102@gmail.com](mailto:tbm102@gmail.com)

Засвоєння і розуміння студентами вищих медичних закладів фізичних основ біологічних процесів вимагає специфічного підходу при викладанні на заняттях з медичної та біологічної фізики. Оскільки пряме спостереження процесів та явищ на рівні клітини проводити складно з точки зору розмірів об'єктів, характерного часу протікання процесів, що накладає жорсткі обмеження щодо обладнання для такого експерименту.

Словесний опис процесів зазвичай об'ємний і тому важко засвоюється. Статичні ілюстрації дещо полегшують сприйняття та розуміння однак не сприяють запам'ятовуванню матеріалу, а детальні ілюстрації кожного етапу процесів потребують багато простору і часу для їх розбору. Відеоілюстрації процесів значно поглиблюють їх розуміння, проте є пасивним способом пізнання. Одним із способів активізації навчання є використання програм-симуляцій, можливості яких обмежені математичною моделлю, що лежить в їх основі, оскільки не враховують зміну характеру поведінки об'єкту дослідження при виході за межі значень, для яких дана математична модель дійсна. Останній факт позбавляє студента усвідомлювати межу між ідеальною математичною моделлю і особливостями реальних

фізичних процесів та методики спостережень та вимірювань. Це виключає пошукову складову із процесу навчального експерименту.

Використання фізичних аналогів для відтворення характеру поведінки біосистем позбавлене ряду вищезазначених недоліків. В дані роботі розроблено і апробовано електронний пристрій, що відтворює характер процесів збудження [1] клітини імпульсними струмами, який дозволяє студентам самостійно дослідити особливості цього процесу: побудувати криву збудливості, встановити конкретні значення реобазиса та хронаксії. Проведено математичні розрахунки параметрів електронної схеми для адекватного моделювання збудження клітини.

### Список використаних джерел

1. Newman, Physics of the Life Sciences, DOI: 10.1007/978-0-387-77259-2\_16 URL: <https://www.if.ufrj.br/~coelho/Newman/Newman16.pdf>

## ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «АГРЕГАТНІ СТАНИ ТА ФАЗОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ» У ЗАГАЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Шиманська О.Т.<sup>1</sup>, Рудько Г.Ю.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ,

<sup>2</sup>Інститут фізики напівпровідників НАНУ, м. Київ

[shima@ukma.edu.ua](mailto:shima@ukma.edu.ua)

Базовим курсом освітніх бакалаврських програм для студентів, які навчаються на медичних та біологічних спеціальностях, є курс загальної фізики, до якого входять декілька розділів і, зокрема, розділ «Молекулярна фізика». В цьому розділі вивчаються фізичні властивості речовин у рідкому, газоподібному та твердому станах. Властивості агрегатних станів аналізуються у зв'язку з їх внутрішньою будовою, а також вивчаються переходи речовини із одного агрегатного стану в інший. Ці питання є ключовими для засвоєння студентами матеріалу із молекулярної фізики. Основні уявлення про ці поняття та явища студенти отримують ще в школі, а у вузі виклад питань про агрегатні стани та фазові перетворення відбувається на новому, якісно вищому рівні. Протягом останніх двох десятиліть на кафедрі фізико-математичних наук Національного університету «Києво-