

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОЗААУДИТОРНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

МАТЕРІАЛИ XII НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 16–17 травня 2024 року)

Суми
Сумський державний університет
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ
ПОЗААУДИТОРНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

**МАТЕРІАЛИ
XII НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

(Суми, 16–17 травня 2024 року)

Суми
Сумський державний університет
2024

Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів: Матеріали XII Науково-методичної конференції, м. Суми, 19-20 травня 2024 р. / за заг. ред. Л.В.Одноворець. – Суми: Сумський державний університет, 2024. – 42 с.

Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики, факультет електроніки та інформаційних технологій Сумського державного університету, наказ ректора СумДУ №0335-VI від 11.05.2024 р., https://cntei.sumdu.edu.ua/images/2024/konferencii/Konf%202024_.pdf

СЕКЦІЯ 1:
Дистанційна та змішана форма організації
навчального процесу

МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ПРИ ФОРМУВАННІ
ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ПРИРОДНИЧИХ,
ІНЖЕНЕРНИХ ТА МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Однодворець Л.В.¹, д.ф.-м.н., професор;
Пасько О.О.¹, к.пед.н., доцент; Лукавенко І.М.², к.мед.н., доцент

¹ *Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики, факультет електроніки та інформатичних технологій, Сумський державний університет;*

² *Кафедра хірургії, травматології, ортопедії та фтизіатрії Медичний інститут, Сумський державний університет, м. Суми*

Врахування протиріччя, пов'язаного з наявними тенденціями реалізації мультидисциплінарних підходів у науці, техніці, технологіях та усталеними поглядами на підготовку майбутніх фізиків, інженерів, медиків, обумовлює актуальність розроблюваного проєкту та необхідність його впровадження для подальшої ефективної взаємодії науки, технологій та досвіду.

У дослідженні запропоновано підхід до формування у здобувачів природничих, інженерних та медичних спеціальностей цілісних уявлень про повний цикл «теорія – технологія – застосування» на прикладі вивчення адронотерапії на основі віртуальних демонстрацій, тренажерів і симуляторів. Такі віртуальні демонстрації, тренажери й симулятори, можна знайти на порталі відкритих даних Європейської організації з ядерних досліджень «CERN Open Data Portal» (<https://opendata.cern.ch/>), яка є одним із флагманів впровадження досягнень фундаментальної науки: виробляє радіоізотопи для лікування онкологічних захворювань та супроводжує спорудження нових центрів радіотерапії в Європі.

Логіка вивчення навчального матеріалу включає таку послідовність питань: «Фізичні основи роботи прискорювачів та детекторів частинок» - «Інженерні аспекти роботи прискорювачів: автоматичне керування керування пучком адронів, відстеження процесу “in vivo”,

контроль процесу». «Застосування прискорювачів для терапії частинками; програмне забезпечення для калібрування пучка та обробки даних». Важливо зауважити, що для формування цілісних уявлень про описаний процес здобувачів усіх вказаних ОП ознайомлюють з даним блоком питань, при цьому глибина вивчення кожного конкретного питання диференціюється залежно від спеціальності.

Міждисциплінарний підхід до використання віртуальних тренажерів і симуляторів для більш ефективного формування у здобувачів різних освітніх програм цілісної системи знань та практичних навичок з єдиного наукового напрямку є результатом аналізу, узагальнення й систематизації особистого досвіду участі одного зі співавторів у закордонних стажуваннях «High School Teacher Programme, 2017» в Європейській організації з ядерних досліджень (<http://surl.li/mowxj>) та «Heavy Ion Therapy MasterClass School, 2021», організованому Європейським Союзом в рамках програми досліджень та інновацій «Horizon 2020» за фінансування «HITRI plus» (<http://surl.li/mowxb>), а тому в навчальному процесі запроваджений вперше.

Розроблено методику викладання теми «Атомна і ядерна фізика» курсу «Загальна фізика», а також теми «Сучасні проблеми та перспективи розвитку фізичної науки» курсу «Історія фізики» для ОПП «Середня освіта (Фізика)» з використанням демонстрацій, тренажерів та симуляторів з порталу відкритих даних Європейської організації з ядерних досліджень «CERN Open Data Portal» (<https://opendata.cern.ch/>).

Для студентів спеціальностей «Середня освіта (Фізика)» та «Електроніка» дібрані та розроблені віртуальні симулятори та лабораторні роботи, які дали можливість отримати реальні умови для виконання вимірювань та проведення експерименту, робити порівняльний аналіз даних та порівняння результатів віртуального експерименту із результатами сучасного фізичного експерименту, який проведено на коштовному науково-дослідному обладнанні [1]. При організації лабораторного практикуму з дисципліни «Інтегральна і функціональна мікроелектроніка» для студентів спеціальності «Електроніка» вдалося об'єднати традиційні та інноваційні підходи і методики з метою формування у майбутніх спеціалістів практичних умінь і навичок при роботі з електронними приладами і системами.

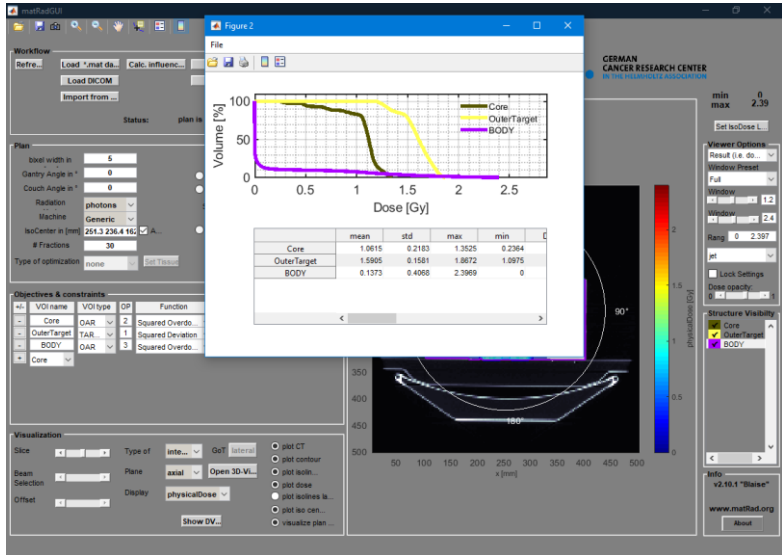


Рис.1. Інженерні аспекти роботи прискорювачів: автоматичне керування пучком адронів, відстеження процесу “in vivo”, контроль процесу

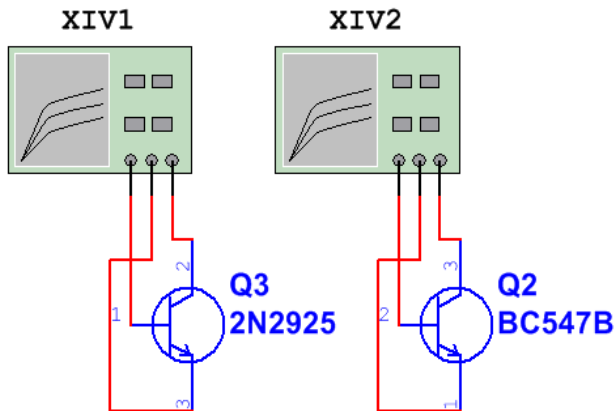


Рис.2. Схеми для зняття характеристик транзисторів за допомогою IV Analyze та з віртуальними щупами і керованими елементами

Студентами спеціальності «Медицина» використовуються як хірургічні симулятори - тренажери для роботи реальними інструментами на муляжах, так і віртуальні симулятори, в яких комп'ютерна програма моделює операції при різних клінічних ситуаціях [2, 3]. Комбінація цих видів навчання допомагає освоїти сучасні медичні технології і удосконалити хірургічні навички.

Досвід організації і проведення практичних занять з курсу «Хірургія» показує, що застосування активних методів навчання дійсно працює і має певні переваги: процес навчання, який супроводжується практичними діями, проходить більш ефективно; успішне застосування хірургічних і реанімаційних навичок зміцнює почуття впевненості студента в самому собі та сприяє закріпленню пройденого матеріалу; дозволяє викладачеві побачити моменти, які потребують повторного розгляду і пояснення [3].

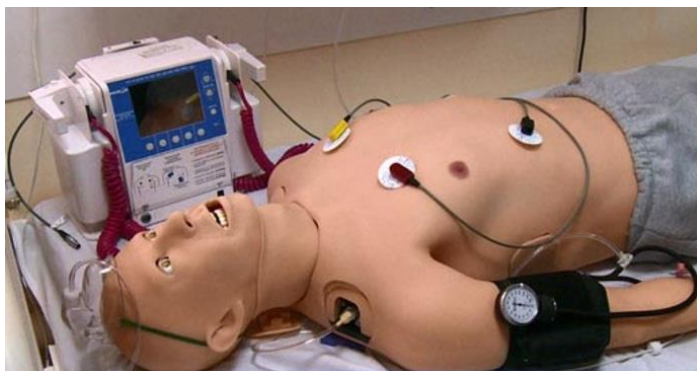


Рис.3. Медичний симулятор-тренажер

У недалекій перспективі використання високоенергетичних частинок у лікуванні та діагностиці захворювань набуває широкого поширення, зокрема й в Україні, а володіння відповідною технологією стане вимогою часу. Тому виникне потреба у підготовці фахівців, здатних налагодити і підтримувати цей процес та виникне необхідність розширення впровадження елементів мультидисциплінарної практико-орієнтованої підготовки у процес навчання майбутніх фахівців – фізиків, інженерів, медиків, який необхідно було почати вже сьогодні.

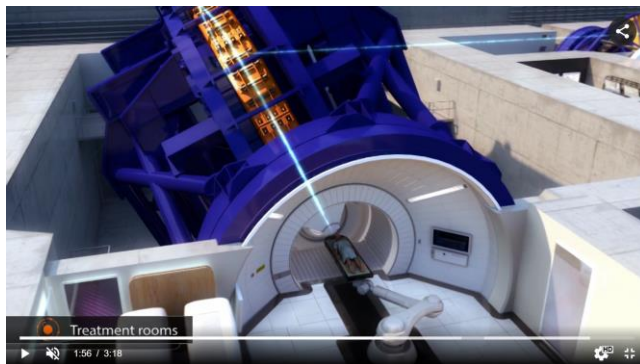


Рис.4. Скриншот анімації «Віртуальний центр терапії частинками». - URL: <https://videos.cern.ch/record/2002120>

З цією метою доцільно розробити міждисциплінарний курс, наприклад, «Від адронного колайдера до адронної терапії» або «Лазерні системи в електроніці та медицині» для представлення у загальному каталозі дисциплін вільного вибору здобувачів.

Пропонується в рамках розробленого мультидисциплінарного підходу вивчення електронних і медичних приладів і систем проводити за схемою: фізичні основи роботи → конструктивно-технологічні особливості → робочі параметри і характеристики → практичне використання.

Виходячи з того, що зміст освіти має бути в тій чи іншій мірі проекцією науки, відображаючи її сучасний стан розвитку й найвагоміші досягнення, проведення даного педагогічного дослідження спрямоване на розв'язання протиріччя між потребою ринку праці у фахівцях природничих, інженерних і медичних спеціальностей, здатних розв'язувати мультидисциплінарні завдання практичного характеру та високим ступенем затеоретизованості матеріалу навчальних дисциплін [4]. Відповідно, планувалося здійснити аналіз педагогічних умов підготовки фахівців природничих, інженерних і медичних спеціальностей та запропонувати підхід до формування практичних навичок здобувачів цих спеціальностей на основі віртуальних тренажерів і симуляторів для актуалізації їхньої підготовки.

Міждисциплінарність спрямована на об'єднання всіх форм і методів вивчення певної наукової або дослідницької проблеми, при цьому комплексно використовуючи знання з різних наукових напрямків (у нашому випадку з фізики, електроніки, медицини) для формування загальної методології, внаслідок чого генеруються нові дисципліни.

Віртуальні лабораторні роботи дають можливість отримувати реальні умови для виконання експериментальних завдань, порівнювати вимірні дані експерименту із сучасним фізичним експериментом, який проведено на коштовному науково-дослідному обладнанні, і таким чином засвоювати нові інформаційні технології [3, 4].

Віртуальні лабораторії, тренажери і симулятори як наочні засоби навчання фізики, електроніки, хірургії та інших предметів мають багато можливостей та великі перспективи для застосування в навчально-виховному процесі, дають змогу студентам безпосередньо брати участь у віртуальному експерименті, змінювати параметри експерименту, підвищують рівень активації та інтелектуалізації навчального процесу [1-4].

Міждисциплінарний підхід та інтердисциплінарність в освітніх програмах – це вимога часу та умова якісної вищої освіти. Міждисциплінарність дає нам широкі можливості у створенні сучасних, унікальних і затребуваних освітніх програм, а також дозволяє викладачам і здобувачам розвиватися всебічно, доповнюючи свій основний напрям підготовки ґрунтовними знаннями з інших дотичних галузей науки.

Робота брала участь в конкурсі «Педагогічні інновації» (Сумський державний університет, 2023 рік).

1. Methodological Bases for Study Nanotechnology in the General Physics Course of Higher Educational Institutions / O.M. Zavrazhna, L.V. Odnodvoret, O.O. Pasko, A.I. Saltykova // J. Nano- Electron. Phys. – 2017. - V. 9, №5. – P. 05032-1 – 05032-8.

2. Lukavenko I.M. Diode Laser as an Electronic System of Surgical Influence on Soft Biological Tissues // J. Nano- Electron. Phys. – 2020. - V.12, №1. – P. 01014-1 - 01014-4.

3. Lukavenko I.M., Kyrychenko M.O., Matuznyi V.M., Psaryova O.V. Ultrasonic Method of Blood Flow Velocity Determination: Physical Bases and Vector Visualization // J. Nano- Electron. Phys. – 2023. - V.15, №2. – P. 02027-1 - 02027-4.