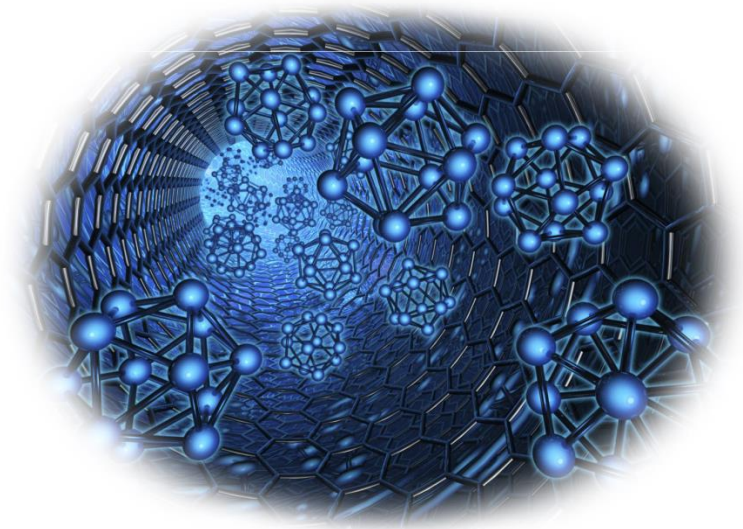


Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики

*ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ*

**МАТЕРІАЛИ
V Всеукраїнської
науково-методичної конференції
25 листопада 2020 року**



м. Суми

УДК 53:620.3
М 34

Рекомендовано до друку радою фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
(протокол № 5 від 23.11.2020 р.)

Упорядник: Завражна О.М., завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Рецензенти:

Каленик М.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

Шкурдода Ю.О. – доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики СумДУ.

М 34 Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали V Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 25 листопада 2020 р. / за ред. О. М. Завражної – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. – 103 с.

У збірнику подані матеріали V Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах». У тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Для наукових співробітників, викладачів навчальних закладів освіти, аспірантів та студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції.

Відповідальність за достовірність інформації, автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори.

© СумДПУ, 2020

ЗМІСТ

Авер'янова Н. М. РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ	7
Балабан Я. Р., Завражна О. М. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	9
Береза Л. О. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ УМІННЯ ВЧИТИСЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ШКОЛІ.....	10
Бєлясник Є. В. ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ, ЯК СТРУКТУРНА ОДИНИЦЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ. ТИПИ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ. НАВЧАЛЬНА ПРОБЛЕМА.....	15
Вакал Ю. С., Стома В. М. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОЩОК ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.	19
Галатюк Т. Ю., Галатюк Ю. М. ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	22
Гаркуша Д. В., Єрмакова-Черченко Н. О. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЗЕЇВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	25
Голубков І. Г., Голубкова І. М. ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ.....	29
Грічановський Л. В., Єрмакова-Черченко Н. О. З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ EINSTEIN В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ У 7 КЛАСІ	32
Дементьєв Є. А., Завражна О. М. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	36
Дяденчук А. Ф. ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО НАНОТЕХНОЛОГІЇ У СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	40
Коробко Я. Р., Завражна О. М., Міщенко Д. К. ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИЦІ.....	42
Крамар В. М., Микитюк О.Ю. ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ В КУРСІ МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ	43
Кузьменко О. С. ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В ЗВО НА ЗАСАДАХ STEM-ОСВІТИ.....	45
Марченко О. А. ПРОФЕСІЙНЕ СПРЯМУВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ДЛЯ МОТИВАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ СТІЙКОГО ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ	48
Медведовська О. Г., Яценко В. В. ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ХМАРНОГО СЕРВІСУ AUTHOREA ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	50
Мельник Ю. С. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК СКЛАДОВА МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ.....	52
Муха А. П. STEM-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	55

Авер'янова Н. М.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Криворізький державний педагогічний університет
averyanovanm@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Завдання формування наукового світогляду під вивчення фізики та астрономії є не новим, проте компетентністний підхід накладає нові вимоги. Зокрема, її зміст повинен орієнтуватися на особливості сучасного розвитку фізичної та астрономічної науки, як наслідок, вивчення основних понять та принципів нанотехнології, нанонауки є невід'ємною складовою сучасного освітнього процесу.

Нанотехнології – це міждисциплінарна галузь науки, яка об'єднує фізику, хімію, біологію, екологію, інженерію та інше. Базові поняття нанотехнологій викладаються на різних освітніх рівнях в різних дисциплінах. Інтеграційний характер дисципліни дозволяє використати міжпредметні зв'язки як основу для її вивчення. Такий підхід запропоновано творчою групою проєкту NanoSense у навчальній програмі «Size Matters: Introduction to Nanoscience» [3]. Автори програми рекомендують: «Залучайте і цінують знання студентів, що виходять за рамки хімії: допоможіть учням створити нові зв'язки з уже наявними знаннями з інших дисциплін; підкресліть взаємозв'язок різних видів індивідуального вкладу в наші колективні знання про науку; вивчіть, взаємодію різних дисциплін, щоб пояснити явища реального світу»[3,12].

Ш. Стівенс, С.Сазерленд, Д. Крайчик у своїй роботі «Великі ідеї нанотехнологій»[1] визначають чотири «великі ідеї» (фундаментальні) впровадження нанотехнологій у процес навчання. До них відносяться: розмір та масштаб, структура речовини, сили та взаємодії, квантові ефекти.

Поняття «розмір» та «масштаб» пов'язані з іншими науковими ідеями, оскільки розмір визначає наномасштаб, а знання з різних навчальних дисциплін (хімія, біологія, екологія) використовуються для пояснення поведінки матерії в різних масштабах. Необхідно уточнити, що на думку деяких закордонних авторів, навіть учні початкових та середніх класів здатні розуміти ці два поняття з точки зору нанотехнологій. А. Мандрікас, Е. Міхаліді та Д. Ставр, вивчивши та проаналізувавши досвід ряду освітян з усього світу, пропонують реалізацію ідеї розміру та масштабу трьома конкретними діями: послідовне розрізання паперових смуг, вимірювання нанолінійки і класифікація об'єктів в макро-, мікро- та наномасштабі [2]. Автори зазначають, що головна ціль цих заходів у формуванні уявлень про розміри об'єктів у наномасштабі та порівняння їх з іншими об'єктами реального світу. Схожий план дій ми можемо реалізувати на свої заняттях зі

студентами, використавши електронний ресурс <https://htwins.net/scale2/>, який дозволяє візуалізувати співвідношення між світом, що сприймається людиною та наносвітом.

Розуміння структури речовини забезпечує критичну основу для аналізу властивостей та поведінки нанооб'єктів та матеріалів. Зв'язок між складовими і кінцевим продуктом, виходить за розуміння хімії, вимагає залучення знань з фізики, біології та інше. Для реалізації міждисциплінарних зв'язків, покликаних розширити сприйняття цієї «великої ідеї», під час вивчення нанотехнологій, як додаток до традиційних форм роботи зі студентами, рекомендуємо застосувати ресурси віртуальних лабораторій (Out.org, phet.colorado.edu) та тематичних мобільних додатків.

Поняття «сила» та «взаємодія» є фундаментальними, як для класичної науки, так і для нанотехнології. В процесі вивчення нанонауки обґрунтовано акцентують увагу на електромагнітну взаємодію. Електричні сили відіграють вирішальну роль у взаємодії на нано- та атомному рівні, вони вирішальні для всіх природних та живих систем. Реалізації міждисциплінарних зв'язків відбувається шляхом відображення напрямків практичного застосування нанотехнологій, звернувши увагу на особливості взаємодій.

Четверта «велика ідея» – квантові ефекти, розглядаються під час вивчення загальноосвітньої дисципліни «Фізика. Астрономія». Ймовірна модель поведінки електронів, розподіл електронів на різних енергетичних рівнях – це ключові питання фізики, хімії, матеріалознавства, на які повинні орієнтуватися викладачі, що впроваджують елементи нанотехнологій у свої курси.

Таким чином, використання чотирьох «великих ідей» (розмір та масштаб, структура речовини, сили та взаємодії, квантові ефекти) дозволяє удосконалити процес навчання нанотехнологій. Відтворення міждисциплінарних зв'язків шляхом перенесення знань нанотехнологій, отриманих під час вивчення інших дисциплін у процес навчання фізики, дозволяє доповнити їх та оновити розуміння студентами самих міждисциплінарних зв'язків.

Список використаних джерел

1. Stevens S. The big ideas of nanoscale science & engineering: a guidebook for secondary teachers [Електронний ресурс] / S. Stevens, L. Sutherland, J. Krajcik // NSTApress. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <https://static.nsta.org/pdfs/samples/PB241Xweb.pdf>.
2. Mandrikas A. Teaching nanotechnology in primary education. Research in Science & Technological Education [Електронний ресурс] / A. Mandrikas, E. Michailidi, D. Stavrou // Research in Science & Technological Education. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2019.163>
3. Size Matters: Introduction to Nanoscience [Електронний ресурс] / [P. Schank, T. Stanford, A. Wise та ін.] // Nanosense. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://nanosense.sri.com/download/SizeMattersUnitWithCover.pdf>.