

Національна академія наук України
Інститут прикладної фізики
Міністерство освіти і науки України
Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів та молодих
учених СумДПУ імені А. С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики
СумДПУ імені А. С. Макаренка



***СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ,
ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ
ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ***

Присвячена 30-річчю незалежності України

МАТЕРІАЛИ
VII Всеукраїнської науково-практичної конференції
студентів, молодих учених,
науково-педагогічних працівників та фахівців
з міжнародною участю

12-14 квітня 2021 року
м. Суми

**Національна академія наук України
Інститут прикладної фізики
Міністерство освіти і науки України
Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів та молодих
учених СумДПУ імені А. С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики
СумДПУ імені А. С. Макаренка**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ,
ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ
ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

Присвячена 30-річчю незалежності України

**Матеріали
VII Всеукраїнської науково-практичної конференції
студентів, молодих учених,
науково-педагогічних працівників та фахівців
з міжнародною участю**

(Суми, 12-14 квітня 2021 року)

За редакцією кандидата фізико-математичних наук, доцента,
завідувача кафедри фізики та методики навчання фізики О.М. Завражної

Суми
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
2021

УДК 53:004(08)

М 34

Рекомендовано вченою радою Сумського державного педагогічного
університету імені А. С. Макаренка
(Протокол №11 від 26.04.2021 р.)

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

Рецензенти:

Холодов Р. І. – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник
Інституту прикладної фізики Національної академії наук України.

Салтикова А. І. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та
методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.

М 34 Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання
фізики: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, молодих
учених, науково-педагогічних працівників та фахівців з міжнародною участю, присвяченої
30-річчю незалежності України. м. Суми, 12-14 квітня 2021 р. / за ред. О. М. Завражної –
Суми: СумДПУ, 2021. – 93 с.

У збірнику подані матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції
студентів, молодих учених, науково-педагогічних працівників та фахівців з міжнародною
участю «Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання
фізики», присвяченої 30-річчю незалежності України. 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.

© Завражна О.М., 2021

© СумДПУ, 2021

Тематичні напрями роботи конференції

1. Квантова теорія поля.
2. Взаємодія іонів та електронів низьких енергій з речовиною.
3. Радіаційне матеріалознавство.
4. Фазовий контраст, біофізика та медицина.
5. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів.
6. Питання теорії та методики навчання фізики та нанотехнологій.
7. Інноваційні підходи до навчання фізики в ЗЗСО та ЗВО.
8. Актуальні проблеми освіти та технологій у середній та вищій школі.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Сторіжко В. Ю.** Голова програмного комітету, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, директор Інституту прикладної фізики України.
- Холодов Р. І.** доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, доцент, заступник директора з наукової роботи Інституту прикладної фізики НАН України.
- Ворошило О. І.** кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Інституту прикладної фізики НАН України.
- Пономарьов О. Г.** доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу фізики пучків заряджених частинок Інституту прикладної фізики НАН України.
- Харченко Д. О.** доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу моделювання радіаційних ефектів та мікроструктурних перетворень у конструкційних матеріалах Інституту прикладної фізики НАН України.
- Кульменцьєв О. І.** доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Інституту прикладної фізики НАН України.
- Завражна О. М.** кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Каленик М. В.** кандидат педагогічних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету СумДПУ імені А. С. Макаренка.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

- Ворошило О. І.** Голова організаційного комітету, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Інституту прикладної фізики НАН України.
- Завражна О. М.** Співголова організаційного комітету, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Салтикова А. І.** кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Лебединський С. О.** кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник, голова Ради молодих вчених Інституту прикладної фізики НАН України.
- Лобас О. М.** викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Салтиков Д. І.** доктор філософії (природничі науки), викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка, представник наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів та молодих учених СумДПУ імені А. С. Макаренка.

- Стома В. М.* доктор філософії (професійна освіта), викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка, представник наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів та молодих учених СумДПУ імені А. С. Макаренка
- Хелемеля О. В.* кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник Інституту прикладної фізики НАН України.

ПРОГРАМНО-РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

- Завражна О. М.* Голова програмно-редакційного комітету, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Салтикова А. І.* кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Каленик М. В.* кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Салтиков Д. І.* доктор філософії (природничі науки), викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка, представник наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів та молодих учених СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Стома В. М.* доктор філософії (професійна освіта), викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка, представник наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів та молодих учених СумДПУ імені А. С. Макаренка.
- Дедушева І. В.* завідувач навчальної лабораторії кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А. С. Макаренка.

ЗМІСТ

Батурін В. А., Карпенко О. Ю., Єрьомін С. О., Роєнко О. Ю. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ПЛАЗМОВО- МОДИФІКОВАНИХ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ДО ВАКУУМНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ПРОБОЇВ	8
Батурін В. А., Литвинов П. О., Пустовойтов С. О., Карпенко О. Ю., Роєнко О. Ю. РОЗПОРОШУВАЛЬНЕ ДЖЕРЕЛО ІОНІВ МЕТАЛІВ	10
Баштова А. І. ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ β -Nb ФАЗИ В БІНАРНИХ СПЛАВАХ Zr-Nb ПІДДАНИХ РАДІАЦІЙНОМУ ОПРОМІНЕННЮ	12
Белінський А. О., Соловйов В. М., Татаренко А. О., Слюсаренко М. А. НЕЕКСТЕНСИВНА ПРИРОДА ГРАВІТАЦІЙНИХ ХВИЛЬ	12
Білик В. М. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РІХЕ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ В ЗРАЗКАХ Zr СПЛАВУ З ІМПЛАНТОВАНИМ Zr	14
Бугай О. М., Білик В. М., Шульженко А. В. ХАРАКТЕРИЗАЦІЯ БРОНЗОВИХ ВИРОБІВ З РОЗКОПОК ЦЕРКВИ СПАСА НА БЕРЕСТОВІ	16
Бур'янов О. А., Кваша В. П., Марцьоха А. В., Фам Д. К., Мусієнко О. С. ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНАЧИМОСТІ ЗВ'ЯЗКОВОГО АПАРАТУ У СТАБІЛІЗАЦІЇ АКРОМІАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО СУГЛОБА	17
Возний В. І., Пономарьов О. Г., Сайко М. О., Павленко Ю. А. ВИМІРЮВАННЯ ЕМІТТАНСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕННІНГОВСЬКОГО ДЖЕРЕЛА ІОНІВ...19	19
Возний В. І., Пономарьов О. Г. ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНДУКТИВНОГО ВИСОКОЧАСТОТНОГО ДЖЕРЕЛА ІОНІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПАКЕТА COMSOL	21
Ворона М. І., Денисенко О. І., Лебедь О. А. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ АНІГЛЯЦІЇ ПОЗИТРОНІВ В КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛАХ РЕАКТОРІВ	23
Ворошило О. І., Недорешта В. М. РЕЗОНАНСНЕ НАБЛИЖЕННЯ В КЕД ПРОЦЕСАХ 2-ГО ПОРЯДКУ ЗА СТАЛОЮ ТОНКОЇ СТРУКТУРИ	25
Гайда В. Я. ФОРМУВАННЯ РЕФЛЕКСИВНО-АНАЛІТИЧНОГО КОМПОНЕНТА САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	26
Гальмаков В. С., Коноз К. О., Пухно С. В. КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ	28
Декарчук С. О. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ З ФІЗИКИ	29
Дяденчук А. Ф. ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ.....	31
Дяченко М. М., Холодов Р. І. НЕЛІНІЙНІ КОЛЕКТИВНІ ЕФЕКТИ ПРИ ГАЛЬМУВАННІ ЗАРЯДЖЕНОЇ ЧАСТИНКИ В ЗАМАГНІЧЕНІЙ ЕЛЕКТРОННІЙ ПЛАЗМІ	32
Ільченко В. Р., Каленик М. В. УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ	33

Список використаних джерел

1. Л.І. Білоусова, Л.Е. Гризун Науково-практичні аспекти створення і впровадження електронного підручника для вищої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2012. №2 (28). Режим доступу до журналу: <http://www.journal.iitta.gov.ua>
2. Федорчук В. В. Електронний підручник як засіб інформатизації сучасної освіти. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2012. №. 12. С. 153–158.
3. Шабатура М. Ю. Спеціалізоване програмне забезпечення інтерактивної комп'ютеризованої системи. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. № 745: Комп'ютерні системи та мережі. 2012. С. 185–189.

Дяденчук А.Ф.

кандидат технічних наук, старший викладач,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,

м. Мелітополь, Україна

alena.dyadenchuk@tsatu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

У своїй професійній діяльності висококваліфікований спеціаліст потребує технічних знань пов'язаних із впровадженням новітньої техніки та технологій, механізацією та автоматизацією виробництва, модернізацією та заміною застарілого обладнання на більш сучасне [1]. Зазначені знання формуються при вивченні загальнотеоретичних дисциплін, однією з яких є загальний курс фізики. Отримані при вивченні фізики знання є основою для теоретичної і практичної підготовки ерудованого, професійно підготовленого фахівця.

Важливим питанням є розробка та удосконалення освітніх технологій, що допоможуть ефективно сформувати у здобувачів вищої освіти екологічну свідомість та технічне мислення [2].

Метою дослідження є удосконалення методичного підходу при вивченні загального курсу фізики фахівців у галузі екології задля формування технічного мислення.

Формування технічного мислення у здобувачів вищої освіти при вивченні загального курсу фізики, на нашу думку, являє собою інтеграцію певних умов у рамках системи навчання, а саме:

1) реалізація прикладної та практичної спрямованості навчання шляхом застосування професійно-орієнтованих задач [3];

2) застосування нових інформаційних технологій в процесі вивчення курсу фізики, в тому числі при розв'язуванні задач;

3) встановлення тісних міжпредметних зв'язків між природничими та фізико-математичними дисциплінами [4].

Особливості та умови професійно-орієнтованих задач задають напрямок, в якому розгортається процес мислення. Особливу увагу слід приділяти специфіці задач, оскільки вони не тільки допомагають сформувати систему знань, умінь і навичок, а й активізують самостійну пізнавальну діяльність здобувачів освіти та є засобом розвитку та мотивації студентів.

Не менш важливою умовою формування технічного мислення при вивченні фізики в спеціалістів у галузі екології є впровадження в навчальний процес інформаційних технологій. Застосування ІКТ дозволяє об'єднати словесний і наочний методи навчання, розвивати образні структури мислення, підвищувати мотивацію та можливості студентів у пошуку і переробці інформації тощо. Так, наприклад, при вивченні закону радіоактивного розпаду для візуалізації розв'язків задач можна використовувати всім знайомий і доступний MS Excel.

Впровадження в освітній процес принципів міжпредметної інтеграції призводить до більш глибокого синтезу отриманих при вивченні багатьох спеціальних дисциплін знань і вмінь.

Також не слід забувати про такий необхідний елемент формування технічного мислення при вивченні фізики, як експеримент. Закономірною в цьому випадку необхідністю є постійне звернення до фронтальних демонстрацій та лабораторних робіт.

Таким чином, впровадження в освітній процес запропонованого підходу під час вивчення курсу загальної фізики при підготовці фахівців екології з метою формування технічного мислення дозволило значною мірою розширити базу професійно спрямованих знань у технічній сфері, отриманих здобувачами вищої освіти, підвищити мотивацію студентів до освіти та самоосвіти тощо.

Список використаних джерел

1. Петруньок Т. Б. Формування технічної компетентності фахівців будівельної галузі у навчанні фізики. *Наукові записки. Серія : проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 2017. Вип. 11 (1). С. 168-173.
2. Пшенична Н. С., Дяденчук А. Ф. Формування екологічної грамотності здобувачів освіти шляхом інтеграції знань із фізики та хімії. *Роль і місце психології і педагогіки у формуванні сучасної особистості* : збірник тез міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, Україна, 10–11 січня 2020 р.). Харків : Східноукраїнська організація «Центр педагогічних досліджень», 2020. С. 24-28.
3. Дяденчук А. Ф. Шляхи реалізації прикладної та практичної спрямованості навчання в загальному курсі фізики. *Креативний простір* : електрон. наук. журн. Харків : СГ НТМ «Новий курс», 2021. № 1. С. 27-29.
4. Дяденчук А. Ф., Пшенична Н. С. Використання міждисциплінарних зв'язків фізики і хімії під час науково-дослідницької діяльності студентів. *Наукові записки молодих учених*. № 5. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім В. Винниченка, 2020. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1733>.

Дяченко М. М.

кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник,

Холодов Р. І.

доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник,

Інститут прикладної фізики НАН України,

м. Суми, Україна

mykhailo.m.diachenko@gmail.com

НЕЛІНІЙНІ КОЛЕКТИВНІ ЕФЕКТИ ПРИ ГАЛЬМУВАННІ ЗАРЯДЖЕНОЇ ЧАСТИНКИ В ЗАМАГНІЧЕНІЙ ЕЛЕКТРОННІЙ ПЛАЗМІ

Актуальність дослідження нелінійних ефектів при гальмуванні зарядженої частинки в замагніченій електронній плазмі зумовлена проблемами теоретичного опису методу електронного охолодження [1] антипротонів та важких від'ємно заряджених іонів. Наявність сильного магнітного поля в даному методі призводить до появи відмінності між втратами енергії різноманітних заряджених частинок і на даний момент повної послідовної теорії цього ефекту ще не існує. Вирішення цієї проблеми є також актуальним для експериментів на накопичувачі заряджених частинок HESR (High Energy Storage Ring) у проєкті FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) де будуть застосовувати електронний охолоджувач для пучків антипротонів.