

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра методики викладання фізики і хімії

Електронний збірник науково-методичних праць
Рівненського державного гуманітарного університету

**ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**(ДО 20-ти РІЧЧЯ КАФЕДРИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА
ХІМІЇ РДГУ)**

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету.

Випуск 21

Рівне – 2017

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Т 59

Збірник науково-методичних праць “**Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін**”. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017 р. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково-методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку наукового фізичного експерименту. Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками та інших природничих дисциплін, викладачами дидактики фізики, студентами природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ (затверджена Вченою радою РДГУ 26.05.2016 р., протокол № 5):

Головний редактор: Тищук Віталій Іванович, кандидат педагогічних наук, професор, зав. кафедри Методики викладання фізики і хімії РДГУ.

Заступники головного редактора:

1. **Галатюк Юрій Михайлович**, кандидат педагогічних наук, професор кафедри Методики викладання фізики і хімії.
2. **Семешук Ігор Лаврентійович**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Методики викладання фізики і хімії.

Члени редакційної колегії:

1. **Бомба Андрій Ярославович**, доктор технічних наук, професор кафедри інформатики та прикладної математики;
2. **Вербець Владислав Володимирович**, доктор педагогічних наук, професор кафедри соціології;
3. **Грицай Наталія Богданівна**, доктор педагогічних наук, професор кафедри біології;
4. **Карпенчук Світлана Григорівна**, доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії і методики виховання;
5. **Колупасєв Борис Сергійович**, доктор хімічних наук, професор, зав. кафедри фізики;
6. **Лісова Світлана Валеріївна**, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики професійної освіти;
7. **Лисиця Андрій Валерійович**, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, географії і туризму;
8. **Литвиненко Світлана Анатоліївна**, доктор педагогічних наук, професор кафедри вікової і педагогічної психології;
9. **Малафійк Іван Васильович**, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри загальної і соціальної педагогіки та управління освітою;
10. **Пелех Юрій Володимирович**, доктор педагогічних наук, професор; проректор з науково-педагогічної та навчально-методичної роботи;
11. **Петренко Оксана Борисівна**, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики виховання;
12. **Руденко Володимир Миколайович**, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики;

Друкується за рішенням Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 5 від 25 травня 2017 р.).

За достовірність фактів, дат, назв і т. п. відповідають автори статей. Думки авторів можуть не збігатись з позицією редколегії. Рукописи після рецензії не повертаються.

Адреса редакції: 33000, м. Рівне, вул. Остафова, 31. Рівненський державний гуманітарний університет

ISBN 978-966-416-187-6

© Рівненський державний гуманітарний університет, 2017

1. КАФЕДРА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА ХІМІЇ Рівненського державного гуманітарного університету – 20-ть років творчого зростання.....	3
2. ГАЛАТЮК Ю.М. Проблема детермінізму в організації творчої навчально-пізнавальної діяльності.....	9
3. ЗАССКИНА Т.М. Особливості розроблення підручників з фізики для основної та старшої школи..	13
4. ТИЩУК В.І., НЕЧИПОРУК Б.Д., СЕМЕЩУК І.Л. Методика проведення фундаментальних дослідів Франка і Герца у навчальному експерименті з фізики.....	19
5. ГОЛОВКО М.В. Проблема якості шкільного підручника як пріоритетний напрям сучасної дидактики фізики.....	30
6. ШИШКІН Г.О. Стан підготовки майбутніх учителів до технічної творчості.....	34
7. ТИЩУК В.І. Теорія й експеримент при вивченні кількісних характеристик розпаду радіонуклідів.	38
8. ВОЙТОВИЧ І.С., СЕРГІЄНКО В.П. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук...	48
9. ГОЛОВІНА Н.А., ГОЛОВІН М.Б., КОБЕЛЬ Г.П. До питання методики політехнічної освіти у курсі фізики.....	52
10. ОСТАПЧУК М.В. Методика теоретичного вивчення теми з фізики «дія магнітного поля на струм і заряди» в класах природничо-математичного профілю.....	56
11. ГАЛАТЮК Т.Ю., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Ю.М. Застосування інформаційних технологій у процесі формування методологічної культури учнів у навчання фізики в старшій школі.....	63
12. ТКАЧЕНКО І.А. Застосування компетентнісного підходу у методичній підготовці майбутніх учителів астрономії.....	68
13. МИСЛІНЧУК В.О., БОЛБА М.Л. Методичні основи використання саморобного обладнання з астрономії.....	72
14. НЕПОРОЖНЯ Л.В. STEM–освіта як засіб розвитку природничо-наукової компетентності школярів.....	75
15. ГРИЦАЙ Н.Б. Технологія «майстерня» у методичній підготовці майбутніх учителів біології....	80
16. МЕЛЬНИК Ю.С. Особливості методики формування предметної компетентності засобами фізичних задач.....	86
17. КИРИЛЬЧУК О.С., МИСЛІНЧУК В.О. Предметна компетенція сучасного вчителя фізики основної школи.....	91
18. БІЛЕЦЬКИЙ В.В. Особливості методики національно-патріотичного виховання під час вивчення курсу фізики.....	93
19. ЗАССКИН Д.О. Принципи добору змісту курсу фізики для профільного рівня	97
20. ЛЕБЕДЬ О.О., МИСЛІНЧУК В.О. Кейс-метод як форма інтерактивного навчання фізики	101
21. ГАЛАТЮК Ю.М., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Т.Ю. Формування узагальненого уміння розв'язувати фізичні задачі у процесі творчої пізнавальної діяльності.....	104
22. СЕМЕЩУК І.Л., ПРИХОДЧУК Ю.М., ТИЩУК В.І. Оптимізація окремих питань курсу фізики шляхом реалізації міжпредметних зв'язків.....	111
23. МАРТИНЮК О.С., ВОЙТОВИЧ Т.В. Особливості формування та оцінювання інформатичної компетентності майбутніх учителів фізики.....	115
24. СЕМЕРНЯ О.М. Дієвість як вияв професійної дії у вчителя фізики.....	120
25. ЯРОШКО І.А., ДЕРЕВЕНЧУК Р.М. Формування понять власної і домішкової провідності напівпровідників на основі зонної теорії.....	124
26. ЗИКОВА К.М. Антропний принцип при вивченні фундаментальних фізичних констант.....	128
27. ШЕВЧУК Т.М. Синергетика науки і освіти у формуванні фахової компетентності учителів фізики.....	132
28. КОСОГОВ І.Г. Фізико-технічне моделювання у навчальному процесі старшої школи.....	137
29. СПІЙ В.В. Вплив політехнічного складника предметної компетентності з фізики на професійне самовизначення школярів.....	141
30. АРЕНДАРЧУК О.Ю., ЧЕРТКОВ А.М., ТИЩУК В.І. Проектний метод у навчанні фізики.....	145
31. ПОЛІЩУК Т.П., НЕЧИПОРУК Б.Д., ТИЩУК В.І. Нова лабораторна робота з наноб'єктами для фізичного практикуму у випускному класі.....	147

32. МУЛЯР В.П., ПЕТРУК О.Ю., ПРИЙМАК Р.О. Комп'ютерні технології у проведенні демонстраційного фізичного експерименту в загальноосвітній школі.....	151
33. НАДАХОВСЬКИЙ М.М., МАЗУРЕЦЬ Я.С. Інноваційні підходи до методики вивчення квантової фізики.....	154
34. РАБОТЮК М.К., РАБОТЮК В.М. Особливості вивчення зміни агрегатних станів води.....	156
35. ФЛОРАК Н.Л., НАДАХОВСЬКИЙ М.М. Вивчення фундаментального досліду С.І. Вавілова про квантову природу світла.....	158
36. ШАРАБУРА А.О. Формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики.....	161
37. МАЗУРЕЦЬ Я.С., ФЛОРАК Н.Л. Вивчення фундаментальних фізичних дослідів у шкільному курсі.....	164
38. ДАНИЛЮК Р.Е. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці хімії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.....	167

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ
*Теорія та методика вивчення
природничо-математичних і технічних дисциплін*

ЕЛЕКТРОННИЙ ЗБІРНИК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПРАЦЬ
Рівненського державного гуманітарного університету
Випуск 21

Відповідальний за підготовку збірника до видання: Тищук В.І.

Комп'ютерна верстка: Власюк В.В.

Т 59 Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку фізичного експерименту.

Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками і інших природничих дисциплін, викладачами методики фізики, студентами фізичних спеціальностей педагогічних університетів та інститутів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Видавництво не несе відповідальність за зміст, ймовірні помилки і неточності видання

Адреса редакції: 33028, м. Рівне, вул. Остафова, 31
Рівненський державний гуманітарний університет,
кафедра методики викладання фізики та хімії (тел. 22-67-75)

Підписано до друку 26.05.2017 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсет.
Гарнітура «Times». Друк офсет. Ум. друк. арк. 22,32. Наклад 100 пр. Зам. 57.

Надруковано в друкарні видавництва «Волинські обереги».
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97;
e-mail: oberegi@mail15.com

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта
видавничої справи ДК № 270 від 07.12.2000 р.

неможливості існування того світу, в якому ми живемо. Існуючий набір значень фундаментальних фізичних констант є необхідною умовою стабільного існування всієї живої і неживої природи у відомих нам формах. Фундаментальні фізичні константи є одними з основних параметрів Всесвіту, тією основою, на якій тримається структура нашого світу. Незважаючи на еволюцію фізичного світу, його фундамент залишається незмінним. Цей факт має важливе значення для розуміння школярами матеріальної єдності світу, формування їх наукового світогляду.

Висновки. При наочній демонстрації змін значення фундаментальних фізичних констант показано взаємозв'язок між фундаментальними взаємодіями і фундаментальними константами, що формує наукову картину світу в учнів та показує антропний принцип.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Необхідно складання та вдосконалення методики розв'язку задач на різні чисельні значення фундаментальних фізичних констант та знаходженні фізичного пояснення змін у Всесвіті.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кузьменков С. Антропний принцип як стрижнева ідея фундаменталізації астрономічної освіти / С. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2011. - №4. - С. 20 – 24.
2. Махній М.М. Світоглядний потенціал антропного принципу у висвітленні історії психологічної думки / М.М. Махній // Вісник. Серія: Психологічні науки. – 2014. - №121. С. 3 – 8.
3. Найдьонов О. Постнекласичний підхід до соціальної реальності, людини та її місця у всесвіті: антропний принцип / О. Найдьонов // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». – 2015. – 18. - С. 117 – 123.
4. Ненашев М.И. Антропный принцип и проблема наблюдателя / М.И. Ненашев // Вопросы философии. – 2012. - №4. - С. 64 – 74.
5. Карнап Р. Философские основания физики / Рудольф Карнап. – М.: Прогресс, 1971. – 390 с.
6. Баженов Л.Б. Философия естествознания. Выпуск первый / Баженов Л.Б., Морозов К.Е., Слуцкий М.С. – М.: Издательство политической литературы, 1966. – 413 с.

УДК 387.147:544.17

ШЕВЧУК Т.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

СИНЕРГЕТИКА НАУКИ І ОСВІТИ У ФОРМУВАННІ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Анотація. На основі методології синергетики в науці та освіті аналізується формування фахової компетентності вчителів фізики.

Ключові слова: методологія синергетики, освіта, наука, учитель, компетентність.

Abstract. Based on the methodology synergy in science and education examines the formation of professional competence of teachers of physics.

Keywords: methodology synergy, education, science, teacher, competence.

Розбудова незалежної Української держави спонукала до нового бачення розвитку її інтелектуального потенціалу, прискорила зміни в суспільному житті, що, цілком природно, актуалізувало складні психолого-педагогічні проблеми розвитку всієї національної системи освіти. У наш час перед вищою школою постають завдання підготовки студентів, які володіють знаннями, що відповідають останнім досягненням науково-технічного прогресу. Особливо високі вимоги ставляться до випускників вищих педагогічних закладів, які повинні застосовувати ці знання в діяльності середніх загальноосвітніх закладах.

Концептуальні положення, що зумовлюють необхідність зростання загальнокультурного і професійного рівня фахової підготовки педагогічних працівників у вищих навчальних закладах, відображені у «Стратегії ЮНЕСКО щодо вчителів на 2012 – 2015 рр.» (2012), Законах України «Про освіту» (1991), «Про вищу освіту» (2014), Державній національній програмі «Освіта (Україна ХХІ століття)» (1994), «Концепції профільного навчання в старшій школі» (2003), «Концепції національної екологічної політики України на період до 2020 року» (2007), «Концепція державної цільової соціальної програми підвищення якості природничо-математичної освіти» (2010), «Концептуальних засадах розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір» (2004),

«Білій книзі національної освіти в Україні» (2010), «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 рр.» (2012), Педагогічній Конституції Європи (2013), галузевій Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти (2013), «Концепції національно-патріотичного виховання дітей та молоді» (2015), «Концепції академічної доброчесності», «Концепція розвитку освіти України на період 2015-2025» (2015), «Концепція нової Української школи» (2016) та проектів інтегрування школи та суспільства ГО «Навчай для України», визначили провідні орієнтири реформування професійної підготовки майбутніх учителів фізики в контексті інтеграції до світового науково-освітнього простору. Головним її завданням є становлення творчої особистості фахівця з інноваційним типом критичного мислення, який усвідомлює свою приналежність до українського народу та європейської цивілізації і підготовлений до самореалізації в мінливому полікультурному світі (Середньостроковий план пріоритетних дій Уряду до 2020 року щодо забезпечення якості вищої освіти).

Упровадження компетентного підходу як нової парадигми освіти, що забезпечує підготовку таких фахівців, й індикатора єдиного освітнього простору закладено в Лісабонській конвенції «Про визнання кваліфікацій» (1997), Болонській (1999), Будапештсько-Віденській (2010) деклараціях, Національній рамці кваліфікацій (2011) і концептуалізовано у Празькому (2001), Берлінському (2003), Бергенському (2005), Лондонському (2007), Львівському (2009), Бухарестському (2012) комюніке та Стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (2006).

У сучасних трансформаціях суспільства посилилась роль освіти, що зумовило впровадження в життя концепції «освіта впродовж життя» та «ми не знаємо», яка була прийнята світовим співтовариством і стала основою для програми ЮНЕСКО «Освіта для XXI століття». У цьому контексті становить інтерес встановлення науково-методичних засад, щодо вивчення властивостей полімерних матеріалів у курсах природничих дисциплін, зокрема фізики вищих педагогічних закладів та фахової підготовки вчителів фізики в процесі засвоєння інформації та експериментальних досліджень високомолекулярних сполук. Одним із аспектів, що зумовлюють такий підхід є розвиток науки про полімери і застосування їх в народному господарстві [1].

Такий аналіз процесів розвитку вищої освіти вказує на те, що система формування професійної компетентності вчителів є синергетичною, що потребує теоретичних і експериментальних досліджень. Ці дослідження у теорії та практиці освіти, які визначають перспективні напрямки теоретичного переосмислення професійної підготовки майбутніх учителів фізики базуються на накопиченому вагомому досвіді в галузі фізики як фундаментальної науки та підготовці спеціалістів для середньої та вищої освіти в цій сфері. Для здійснення підготовки вчителів фізики в вищих педагогічних навчальних закладах потрібно створити умови поєднання процесів навчання, фахових практик і науково-дослідної роботи. Така система формування теоретичної і практичної фахової компетентності потребує міждисциплінарних підходів – синергетичних [2,3]. Синергетичні засади досліджень у різних сферах життєдіяльності людини виникли на межі діяльності різних світових наукових шкіл. Це наукова школа німецького фізика Хакена Г. (генерація лазерів, самоорганізація, ієрархія нестійкості), австрійського біолога К.Л. фон Берталанфі (загальна теорія систем), брюссельська школа Пригожина І. (дисипативні структури, самоорганізація в фізико-хімічних процесах), школи Тома Р, Арнольда А., Рене Т., Уїтні Г. (теорія катастроф), чилійської школи Матурана У. і Верелла Ф. (теорія аутопоезиса живих систем), школа Белоусова Б.П., Жаботинського А.М. (основа біоритмів живого), наукової школи Самарського А.А., Курдюмова С.П. (теорія самоорганізації в обчислювальному експерименті), біофізичної школи Волькенштейна М.В. і Чернявського Д.С. (життя з точки зору фізики), теорії фракталів Мальдеброта Б. Синергетичні підходи і моделі в своїх теперішніх дослідженнях використовують зарубіжні та вітчизняні, зокрема Гленсдорф П., Ніколіс Г. (термодинаміка нерівноважних систем), Кадомцев Б.Б. (динаміка і інформація), Капіца С.П. (теорія росту населення), Френкель С.Ф., Цигельний І.М., Колупаєв Б.С. (молекулярна кібернетика), Климонтович Ю.Л. (теорія турбулентності), Галавінін В.В. (синергетика і гравітація), Баланкін А.С., Іванова В.С. (синергетика, фрактали в матеріалознавстві), Головач Ю., Олемской О., К. фон Фербер, Пальчиков В. (синергетика і мережеві системи, еволюція мови), Харченко Д.О., Князь І.О. (синергетика системи дефектів), Зелений Л.М., Милованов А.В. (фрактальна топологія і дивна кінетика), Менський М.Б. (концепція свідомості в контексті квантової механіки), Пул Ч., Оуенс Ф. (нанотехнології), Ведрал В., Пленіо М., Стін Е. Крохмальський Т. (квантовий комп'ютер). У фізиці полімерів також використовуються синергетичні закономірності до

аналізу процесів структуроутворення та властивостей високомолекулярних систем. Це знаходить відображення в працях Ліпатова Ю.С., Козлова Г.В., Новікова В.У., Микитаєва А.К. (кластерна модель, фрактальність полімерів), Новікова В.В. (синергетика полімерів), Шенга Н., Уїні К., Єлецького А.В., Пауля Д., Робенсона Л., Парка Й. (полімерні нанокомпозити), Яновського Ю.Г., Карнет Ю.Н. (механічні властивості полімерних композитів), Бордюка М.А., Колупаєва Б.С. (фрактальна сумісність полімерів, фрактальність полімерних ауксетиків), Олемського О.І. (нерівноважні стохастичні системи в неупорядкованих гетерополімерах), Мюллера А., Роя С. (будівельні блоки полімерних структур) та інші.

Синергетична методологія є провідною в наукових дослідженнях в області гуманітарних та економічних наук про що засвідчують праці Глейна Д., Хакен-Крель М., Стенгрес І., Євіна І.А., Занга В.Б., Басіна М.А., Баранцева Р.Г., Маневича Л.І., Буданова В.Г., Курдюмова С.П., Князевої Є.П., Маленецького Г.Г., Назеретяна А.П. Такий підхід використовується і в роботах українських філософів та педагогів [4]. Філософія освіти та синергетика в роботах Кременя В.Г., Льїна В.В., Пролєєва С.В., Льїної А.А.; педагогіка та синергетика – Левківського М.В., Вознюка О.В., Вітвицької С.С.; професійна освіта та синергетики – Ничкало Н.Г., Дубасюк О.А., Антонової О.Є., Якси Н.В.; синергетичні підходи в діагностиці освітніх програм і управління освітою – Лугового В.І.; соціально-педагогічні механізми і саморух суспільства – Євтуха М.Б.; акмеології і синергетики – Пальчевського С.С.; синергетичний підхід і моніторинг навчальних досягнень студентів – Щєбленіної Т.А.

Актуальною на сьогодні проблемою формування компетентностей майбутніх вчителів фізики займаються дослідники О.І. Ляшенко, Г.Ф. Бушок, П.С. Атаманчук, М.І. Шут, В.Д. Шарко, В.Д. Сиротюк, М.Т. Мартинюк, В.П. Сергієнко, А.В. Касперський, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мислицька, А.М. Кух, В.В. Мендерецький, І.М. Агібова, М.С. Павлова, Б.А. Сусь. У питаннях використання методології синергетики в процесі вивчення фізики у вузі та загальноосвітньої школи слід відзначити роботи Куриленко С.П., Сергєєва О.В. (синергетичний підхід і фізична освіта); Вагіса А.І. (синергетичний підхід до аналізу навчального процесу з фізики); Величка С.П., Сальник І.В. (синергетика в інтеграції реального та віртуального експерименту у вузі та загальноосвітній школі); Черченка О.А. (синергетичний підхід до організації позаурочної роботи з фізики).

Формування фахової компетентності майбутніх вчителів фізики здійснюється на основі синергетичних підходів. Обумовлено це тим, що система підготовки і розвитку вчителя фізики є відкритою і взаємозв'язаною з системою світової освіти і фундаментальної науки.

Згідно системного підходу принципи навчання розглядаються як загальні вимоги, які ставить середовище системи навчання (суспільство, природа, людина) до самої системи [5]. Впровадження таких принципів у навчальний процес вищих навчальних закладів дозволяє реалізувати процес навчання студента, як індивідуальну синергетичну траєкторію в просторі його змісту. Реалізація основних дидактичних принципів у процесі вивчення тих чи інших дисциплін, дозволяє створювати її цілісну картину та визначати місце у структурі навчання.

Побудова вдосконаленого навчального процесу у вузі та підготовка майбутніх вчителів фізики до активної професійної праці передбачає реалізацію принципу зв'язку теорії з практикою, практичного досвіду з наукою [6]. Джерелом знань, основною пізнання навколишнього світу є практичний досвід людства. Практика об'єктивно виступає як критерій істинності пізнання. Цей принцип ґрунтується на об'єктивних взаємозв'язках науки і виробництва, науки і життєдіяльності суспільства, теорії і практики. Наука є першопочатком людської практики, засобом впливу людини на оточуючий світ, на техніку виробництва, побут і культуру суспільства. Закони розвитку суспільства, функціонування людства і природи є основою доцільності практичної діяльності людини. Особливістю реалізації цього принципу є показ взаємозв'язку теорії і практики та їх взаємного впливу. Реалізацію цього принципу забезпечують: використання на заняттях життєвого досвіду студентів, застосування набутих знань у практичній діяльності, висвітлення ролі науки в житті людства і застосуванні наукових знань в практичних потребах (розкриття практичної значущості знань), підвищення рівня і якості навчання відповідно до зростаючих потреб суспільства, виховання сумлінного ставлення до праці і набуття досвіду, висвітлення екологічної доцільності використання наукових знань в практичній діяльності.

Формування знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики спонукає до удосконалення фундаментальної підготовки педагогів загальноосвітніх навчальних закладів. Така

підготовка вимагає в навчальному процесі, як від викладача так і від студента, єдиного бачення цілісної структури науки про полімери, а також її місце і роль у системі фундаментальних та прикладних наук. Вивчення властивостей макромолекулярних систем у курсі загальної та теоретичної фізики зумовлює співпрацю викладача і студента як у науковому так і методичному напрямках.

Розвиток науки про полімери та їх широке використання в життєдіяльності людства спонукає до їх вивчення, моделювання і експериментального дослідження на заняттях фізико-хімічного гуртка та залучення студентів до науково-дослідницької роботи за держбюджетною тематикою [7].

Для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів ефективним способом формування знань із фізики, хімії синтетичних та біополімерів є проведення вибіркового (спецкурсів, спецсеминарів) курсів. Методологічну основу таких спецкурсів складають: філософські положення теорії пізнання, теорії систем, загальнонаукові принципи системного підходу й елементи системного аналізу, положення про роль неперервної освіти у формуванні професіоналізму особистості, концептуальні положення щодо професійності студентів. Метою запровадження таких видів занять є розкриття значення науки про полімери в життєдіяльності людства, вивчення та дослідження нових напрямків теоретичного та експериментального опису структуроутворень і властивостей синтетичних макромолекулярних систем та біополімерів; розширення наукового світогляду студентів при теоретичному й експериментальному вивченні властивостей полімерів та формування методичних можливостей і напрямків використання засвоєного матеріалу при викладанні фізики в загальноосвітній школі, вищому навчальному закладі. Відповідно до методології та мети можна запропонувати таку систему вибіркового курсів спеціальності «фізика» університетів педагогічного спрямування, структура навчальних і робочих програм таких спецкурсів аналізується в навчальному посібнику [8]. Вивчаючи ці спецкурси студенти мають можливість, як майбутні вчителі фізики, розв'язувати методичні проблеми, зокрема реалізовувати міжпредметні зв'язки при проведенні уроків фізики; застосовувати вивчений матеріал при проведенні інтегрованих уроків фізики, хімії, біології, технології; використовувати засвоєнні теоретичні і практичні знання, вміння і навички при проведенні факультативних курсів [9] з фізики та хімії в загальноосвітніх школах, а також у позакласній роботі з фізики.

Технологічний підхід до навчання [10] відкриває нові можливості для концептуального і проектувального освоєння різних областей і аспектів освіти, педагогічної та соціальної діяльності, з великою ймовірністю передбачити результати і керувати педагогічними процесами, аналізувати і систематизувати на науковій основі практичний досвід і його використання.

Для підготовки якісного спеціаліста, який би зміг реалізувати технологічний підхід до навчання при вивченні властивостей полімерних матеріалів в курсі фізики та природничих дисциплін загальноосвітньої школи та вищого навчального закладу потрібно формувати не тільки науковий потенціал з науки про полімери, а й навчити студентів використовувати в практичній роботі освітні (педагогічні) технології. За рівнем і характером використання такими технологіями можуть бути: метатехнології (соціально-педагогічні, загально-педагогічні), макротехнології (предметні), мезотехнології (модульні, локальні, вузько-методичні), мікротехнології, моно- і політехнології, проникаючі, гнучкі і жорсткі.

Формувати знання про технологічний підхід та педагогічні (освітні) технології вивчення полімерів та їх властивостей у майбутніх вчителів фізики потрібно при освоєнні вибіркового курсу «Теоретичні основи та науково методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи».

Використання таких Web-сайтів дозволяє розв'язувати значну кількість освітніх завдань, зокрема, подання інформації про макромолекулярні системи та їх властивості для студентів, викладачів, наукових співробітників кафедр які їх вивчають та досліджують; ознайомлення з методичними підходами, педагогічними концепціями, навчальними планами, щодо вивчення і формування знань про полімерні матеріали у студентів фізико-математичних та природничих спеціальностей вузів педагогічного спрямування; поповнення власних електронних бібліотек матеріалами монографій, дисертацій, магістерських та бакалаврських робіт, підручників, навчальних посібників, практикумів, наукових та науково-методичних статей з проблем фізико-хімії полімерів; участь у роботі міжнародних всеукраїнських інтернет-конференціях з високомолекулярних сполук.

Важливе значення для процесу навчання та інформаційного забезпечення студентів відіграють матеріали сайтів кафедр які забезпечують вивчення полімерів [11]. При конструюванні кафедрального

Web-сайту потрібно враховувати його адресність, інтернет-активність, науковість, продуктивність, щодо майбутніх користувачів (учасників навчально-виховного процесу).

Важливим елементом впровадження застосування інформаційно-комп'ютерних технологій є створення студентами, викладачами візуальних моделей полімерів, процесів і явищ, що відбуваються в макромолекулярних системах [12].

Впровадження в навчально-виховний процес інформаційно-комп'ютерних технологій при вивченні полімерних матеріалів дозволяє розвивати гібридний інтелект студентів, викладачів як адаптивну систему інформаційної взаємодії; формувати у майбутніх педагогів-дослідників навички й уміння пошуку інформації сучасних досліджень в області фізики полімерів, комп'ютерного моделювання фізичних процесів в макромолекулярних системах.

Проблеми економічного розвитку суспільства вимагають від спеціалістів будь-якого профілю не тільки глибоких знань, а ще в більшій мірі творчих здібностей і вмінь. У документі про перебудову вищої освіти в країні констатується, що всебічний розвиток вузівської науки – передумова покращення підготовки спеціалістів, важливий резерв прискорення науково-технічного прогресу; що у вузах необхідно забезпечити єдність наукової і навчальної діяльності; широке залучення студентів до дослідницької праці. Її основними завданнями є:

– оволодіння студентами професійним науковим методом пізнання, поглиблене і творче засвоєння навчального матеріалу;

– навчання методиці і засобам самостійного розв'язання наукових і технічних проблем, навичкам праці в наукових колективах.

Використання в курсі фізики вищої школи таких науково-творчих досліджень дає можливість не тільки навчити студента опрацьовувати і використовувати наукову інформацію з науки про полімери і застосовувати її в конкретній ситуації, але й стимулювати навчально-пізнавальну активність, розвивати їх мислення, пам'ять, творчі здібності, формувати науковий світогляд, уміння й навички для майбутньої практичної і професійної діяльності; розвивати індивідуальний стиль діяльності студентів у межах навчальної роботи групи.

Проведенню науково-дослідної роботи студентів із вивчення властивостей макромолекулярних систем сприяє виконання курсових, дипломних, бакалаврських, магістерських робіт. Такі види робіт виконуються студентами на завершальному етапі вивчення курсів загальної й теоретичної фізики протягом семестру і є одним із видів індивідуальної самостійної і науково-дослідної роботи. У процесі їх виконання значно розширюються і поглиблюються науково-теоретичні знання з вибраної проблеми, формуються поглиблені навички і вміння експериментування, самостійного вивчення літератури, уміння аналізувати та узагальнювати теоретичні і практичні здобутки з даної теми, засвоюється та вдосконалюється методика наукового творчого пошуку.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бордюк М.А. Фізика полімерів. Спеціальний курс. Теорія: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Бордюк М.А., Шевчук Т.М., Колупаєв Б.С. – Рівне: РДГУ, 2012. – 484 с.

2. Хакен Г. Синергетика. / Г. Хакен. – М.: Мир, 1980. – 414 с.

3. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. / Г. Николис, И. Пригожин. – М.: Мир, 1977. – 512 с.

4. Синергетика і освіта: монографія. / За ред. В.Г. Кременя. – К.: Інститут обдарованої дитини, 2014. – 348 с.

5. Шевчук Т.М. Синергетичність формування знань про властивості полімерних матеріалів у студентів вищих навчальних закладів / Шевчук Т.М. // Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2017. – Вип. 22. – С. 237-240.

6. Бордюк М. Формування знань про макромолекулярні системи у студентів та вчителів фізики у процесі їх неперервної освіти. / Бордюк М., Шевчук Т. // Нова педагогічна думка. – 2014. – №3 (79). – С. 108-112.

7. Бордюк М. Основні напрями формування знань про полімерні матеріали у майбутніх педагогів. / Бордюк М., Шевчук Т., Бордюк Н. // Оновлення змісту, форм та методів навчання й виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки РДГУ. – 2012. – Вип.3 (46). – С. 136-141.

8. Бордюк М.А. Фізика полімерів. Спеціальний курс. Практикум. Програми: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Бордюк М.А., Шевчук Т.М., Колупаєв Б.С. – Рівне: О. Зень, 2014. – 280 с.

9. Основи фізики полімерів. Факультативний курс: Навч.-метод. посіб. для загальноосвітн. навч. закл. / М.А. Бордюк, М.А. Віднічук, Б.С. Колупаєв, Т.М. Шевчук. – Рівне: О. Зень, 2015. – 502 с.

10. Бордюк М. Науково-теоретичні підходи до формування змісту курсу «Теоретичні основи та науково-методичні засади вивчення макромолекулярних систем та їх властивостей в курсі фізики вищих педагогічних навчальних закладів та загальноосвітньої школи». / Бордюк М., Шевчук Т., Бордюк Н. // Оновлення змісту, форм та методів навчання й виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки РДГУ. – 2012. – Вип. 5 (48). – С. 62-66.

11. Бордюк М. Основні напрями використання інформаційно-комп'ютерних технологій при формуванні знань про полімерні матеріали у майбутніх педагогів. / Бордюк М., Шевчук Т., Бордюк Н. // Оновлення змісту, форм та методів навчання й виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки РДГУ. – 2013. – Вип. 7 (50). – С. 19-23.

12. Бордюк М. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій при вивченні полімерів у вищій школі / Бордюк М., Бордюк Н., Шевчук Т. // Наукові записки КДПУ ім. В.Винниченка. Серія: Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 108. – С. 182-186.

УДК 378

КОСОГОВ І.Г.

Бердянський державний педагогічний університет

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Анотація: Стаття присвячена проблемі формування навиків фізико-технічного моделювання при навчанні фізики учнів старшої школи загальноосвітніх навчальних закладів. Обґрунтовується залежність рівня вмінь учнів застосовувати теоретичні знання з фізики у практичній діяльності від вмінь моделювати технічні об'єкти та технологічні процеси на основі інтегрованих знань з навчальних предметів. Пропонується концепція конструювання структури та змісту курсу фізики який спрямований на вдосконалення методики формування фізичних моделей технічних об'єктів.

Ключові слова: *вміння, моделювання, інтеграція, учитель, навчальний процес, курс фізики.*

Abstract: This article is devoted to the problem of formation of physical and technical simulation skills in teaching high school students of secondary schools. It describes the dependence of students abilities to apply theoretical knowledge of physics in practice from skills to model technical objects and processes based on integrated knowledge from educational disciplines. It is proposing the concept of designing the structure and content of physics that aims to the improving methods of forming physical models of technical objects.

Keywords: *skill, simulation, integration, teacher, educational process, the course of physics.*

Постановка проблеми. Природничо-наукові знання в наш час являють собою базовий інтелектуальний ресурс для професійної діяльності людини, який за своєю значимістю перевершує матеріальні ресурси. У зв'язку з цим необхідно суттєво вдосконалити методику навчання природничих предметів і в першу чергу фізики у старшій школі. Майбутній випускник повинен знати не тільки окремі закони і фізичні явища, а й бачити цілісну фізичну картину світу. Це означає, що фундаментальні знання необхідно формувати в учнів не сукупністю фізичних законів, а комплексно. Разом з науками про живу природу, соціальні явища фізики стали невід'ємною складовою процесу формування всебічно розвиненої особистості людини.

Інтенсивний розвиток науки, техніки, технологій вимагає від системи освіти розробки нових підходів до підготовки випускників загальних шкіл. Проблему здатності випускників застосовувати знання з фізики для розв'язання майбутніх технічних задач можливо вирішити шляхом розробки методики формування в учнів не формальних, інтегрованих знань з фізики та інших предметів природничої підготовки.

Концепція формування інтегрованих, практико-орієнтованих знань, вмінь моделювати природні та технологічні явища і процеси надає широкі можливості для підвищення ефективності