

Yuriy Smorzhevsky

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

## METHODS OF USING APPLIED PROBLEMS IN STUDYING TOPICS IN THE COURSE OF ALGEBRA AND THE BEGINNING OF 10th GRADE ANALYSIS

The new content of physical and mathematical education in secondary schools brought the considered disciplines closer to the level of modern scientific knowledge. The deep connections that exist between physics and mathematics as sciences should be adequately reflected in the connections between the respective disciplines as a methodological principle of STEM education. Considering mathematics and physics as subjects, it should be borne in mind that each scientific theory, idea, concept, reflecting in the relationship of one of the aspects of material reality, provides the basic material that represents the content of the relevant subjects.

The implementation of interdisciplinary links involves such a relationship of the entire educational process, when different disciplines from different angles study certain aspects of natural phenomena. In this case, the relationship between the phenomena studied does not violate the internal logic of each of the disciplines.

The importance of interdisciplinary connections of mathematics and physics in the educational process is considered and level physical problems are developed, which should be used in the study of some topics in the course of algebra and the beginnings of analysis of 10th grade.

**Key words:** applied orientation of school mathematics course, interdisciplinary connections, levels of students' academic achievements, degree function and trigonometric functions.

Отримано: 15.09.2021

УДК 378.147:[37.011.3-051]:[53+51]

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.171-174

О. Г. Чорна<sup>1</sup>, О. М. Рачковський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: oksanachorna98@gmail.com, rachkovskyy@kpmu.edu.ua; <sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-9235-189X

## ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті розглянуто особливості вивчення навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» здобувачами вищої освіти фізико-математичного факультету, які передбачають формування у здобувачів вищої освіти первинних умінь та навичок дослідницької діяльності на першому ступені вищої освіти у формах, передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра. Опановуючи «Основи наукових досліджень», здобувачі вищої освіти набувають передбачені освітньо-професійною програмою компетентності щодо розуміння сутності науки; методології та методів наукових досліджень, їх застосування; логіки наукових досліджень; змісту наукової діяльності й самостійної роботи з навчальною, науковою, методичною літературою; процесу підготовки наукових робіт. У результаті якісної і своєчасної підготовки до науково-дослідної діяльності здобувачі вищої освіти – майбутні фахівці проявлятимуть здатність займатися самоосвітою, цілеспрямовано здійснювати власну пошукову діяльність, наукову роботу, ефективно розв'язувати науково-дослідні завдання на наступному рівні здобуття вищої освіти та в подальшій професійній діяльності.

**Ключові слова:** наука, науково-дослідна діяльність, дослідницька діяльність, наукова робота, наукове дослідження, здобувач вищої освіти.

З урахуванням потреб сучасного суспільства у підготовці компетентних фахівців з інноваційним мисленням, готових самостійно вирішувати складні проблеми, важливе місце у стандартах вищої освіти, професіограмах, освітніх програмах відводиться дослідницькому компоненту. За кожним рівнем вищої освіти висувається певний перелік вимог до науково-дослідницької підготовки майбутнього фахівця, що передбачає набуття (розвиток, поглиблення, вдосконалення) дослідницької компетентності [1]. Науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти є важливою складовою освітнього процесу в університеті. Вона виступає обов'язковою частиною підготовки майбутніх висококваліфікованих фахівців, здатних розв'язувати важливі наукові проблеми. Окрім цього науково-дослідна діяльність допомагає майбутньому вчителю сформувати необхідні творчі здібності, вміння самостійно мислити, розвивати свої уміння та навички проведення активного наукового пошуку. Оскільки науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти спрямована на поглиблення засвоєння навчального матеріалу, вона розпочинається на першому курсі та передбачає набуття початкових навичок самостійної теоретичної роботи, що пов'язано із вивченням сучасних методів дослідження, теоретичних основ по-

становки проблеми, організації наукових досліджень, методики вивчення наукової літератури, вміння планувати науково-дослідну роботу та обробляти перші наукові дані [8].

**Метою статті** є аналіз особливостей вивчення навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» майбутніми учителями фізики, математики та інформатики. Вивчення навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» передбачає формування у здобувачів вищої освіти первинних умінь та навичок дослідницької діяльності на першому ступені вищої освіти у формах, передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра. Опановуючи «Основи наукових досліджень», здобувачі вищої освіти набувають передбачені освітньо-професійною програмою компетентності щодо розуміння сутності науки; методології та методів наукових досліджень, їх застосування; логіки наукових досліджень; змісту наукової діяльності й самостійної роботи з навчальною, науковою, методичною літературою; процесу підготовки наукових робіт.

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань про сутність, роль, функції науки й наукових досліджень у суспіль-

ному житті та їхній взаємозв'язок із практикою, навичок організації й проведення наукових досліджень. Завданням вивчення дисципліни є здобуття здобувачем освіти таких можливостей і переваг: доступ до наукових творів; первинні теоретичні знання і практичні уміння з опрацювання джерел інформації; знання основних методів проведення наукових досліджень з математики, фізики, педагогіки та психології; знання про зміст, правила й норми наукового стилю мовлення, про вимоги до оформлення результатів своєї праці; навички коректного ставлення до результатів чужої праці; володіння науковою етикою.

Вивчення дисципліни ґрунтується на партнерській співпраці викладачів і здобувачів вищої освіти, особистісно орієнтованому підході до освіти, принципі систематичності та послідовності в освіті, аналітико-синтетичній професійно спрямованій діяльності студента. Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна: здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного мислення; здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології; здатність використовувати системні знання з математики, фізики, інформатики, педагогіки, методики навчання математики, фізики та інформатики, історії їх виникнення та розвитку. Програмні результати навчання [4-6]:

1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики, фізики та використовувати їх на практиці.

2. Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.

3. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

4. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

5. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-методичних відомостей, уникаючи при цьому плагіату.

Отже, у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

✓ знати форми науково-дослідної та навчально-дослідної роботи; методику пошуку інформації; методику і методологію наукового дослідження в своїй галузі; основні етапи дослідницької діяльності; основні інформаційні джерела та правила користування ними; правила академічної доброчесності; вимоги до структури та змісту основних частин реферату, курсової роботи; особливості наукового стилю мовлення в письмовому й усному варіантах; правила оформлення результатів наукового пошуку;

✓ вміти: планувати свою наукову діяльність; працювати з інформацією; цитувати наукові джерела, робити посилання на них; вести самостійне наукове дослідження з використанням сучасних методик; оформляти його результати у вигляді реферату, наукової доповіді, конкурсної роботи, тез, курсової роботи, кваліфікаційної роботи; прилюдно захищати власні погляди на проблему, обстоювати свою точку зору під час наукової дискусії, об'єктивно аналізувати результати чужої праці.

Бачимо за доцільне таку послідовність вивчення тем у процесі засвоєння знань з дисципліни «Основи наукових досліджень»:

### **Тема 1. Поняття наукового пізнання та означення наукової проблеми**

1.1. Сутність науки. Функції науки. Класифікація наук. Місце і роль педагогічних наук..

1.2. Поняття наукового пізнання та означення наукової проблеми. Вибір об'єкта і предмета дослідження.

### **Тема 2. Організація науково-дослідницької діяльності**

2.1. Організаційні та методичні основи науково-дослідної роботи, форми і методи, планування і організація науково-дослідної роботи. Планування організації науково-дослідної роботи у закладах середньої освіти та закладах вищої освіти. Педагогічні дослідження.

2.2. Вибір теми та напрямку наукового та науково-педагогічного дослідження. Критерії актуальності.

2.3. Стадії науково-дослідної роботи. Збір і аналіз інформації з теми дослідження. Вибір робочої гіпотези. Складання плану досліджень. Розробка загальної та часткових методик.

### **Тема 3. Методи наукових досліджень**

3.1. Методи, що використовуються на теоретичному і емпіричному рівні досліджень: індукція і дедукція, аналіз і синтез, абстрагування, ідеалізація, аналітичні та ймовірнісно-статистичні методи. Спостереження, порівняння та вимірювання. Експеримент та експериментально-аналітичні методи. Математичне, фізичне та комп'ютерне моделювання.

### **Тема 4. Система науково-технічної інформації**

4.1. Інформаційно-пошукові системи: покажчики, каталоги, реферативні журнали, автоматизовані системи, ключові слова. Міжнародні системи наукової і технічної інформації. Універсальна десяткова класифікація (УДК), бібліотечно-бібліографічна класифікація (ББК), універсальний ідентифікаційний номер (ISBN – International Standard Book Number), унікальний номер (ISSN – International Standard Serial Number) та авторський знак. Пошук інформації у мережі Internet.

4.2. Довідково-пошукове забезпечення патентного фонду. Порядок проведення патентного пошуку. Принципи наукового реферування. Оформлення результатів пошуків. Формулювання робочої гіпотези.

### **Тема 5. Поняття експерименту. Експеримент та експериментально-аналітичні методи. Математичне, фізичне та комп'ютерне моделювання**

5.1. Завдання експерименту. Визначення невідомих характеристик і властивостей об'єкту дослідження. Перевірка робочої гіпотези. Створення моделі.

5.2. Види експериментів: природні і штучні, лабораторні і виробничі, активні і пасивні, однофакторні та багатофакторні. Загальна структура експерименту. Основи планування експерименту: критерії планування, вибір змінних факторів, принципи відбору проб і зразків, врахування похибок і сторонніх впливів.

5.3. Результати експериментальних досліджень. Попередня оцінка результатів експерименту. Типові помилки в експериментах. Методи виключення сис-

тематичних похібок. Коректування програми експерименту. Використання комп'ютерів в наукових дослідженнях. Моделювання об'єктів, процесів і явищ. Автоматизовані системи експериментів. Специфіка педагогічних експериментів. Елементи менеджменту і маркетингу в педагогічних дослідженнях.

5.4. Методи обробки результатів досліджень. Графічне, аналітичне, табличне та діаграмне представлення результатів. Комп'ютерні

#### **Тема 6. Основні етапи науково-дослідної діяльності здобувачів вищої освіти**

6.1. Вибір теми та напрямку наукового дослідження. Критерії актуальності.

6.2. Основні види наукових робіт: реферат, наукова стаття, наукова доповідь, тези доповіді, стендова доповідь, курсова робота, кваліфікаційна робота. Основні види наукових видань встановлені державним стандартом.

#### **Тема 7. Особливості структурних частин наукової роботи**

7.1. Наукова робота будь-якого рівня має бути присвячена такій темі, яка спрямована на розв'язання актуальних проблем сучасної теорії та практики освітньої діяльності. Основними критеріями є також актуальність, новизна і практична цінність; наявність теоретичної бази та необхідної статистичної інформації; можливість отримання від упровадження результатів дослідження навчально-виховного ефекту.

7.2. Процедура добору та опрацювання літературних джерел. Починаючи роботу з науковою темою, студент має ознайомитися з літературою з наукової проблеми. Основна література на початку роботи рекомендується науковим керівником. Вона допоможе охопити коло тих питань, з якими доведеться працювати. Цієї літератури достатньо лише на початок роботи. У процесі ознайомлення із змістом досліджуваної проблеми буде виникати все більше питань, які недостатньо або зовсім не висвітлено в рекомендованій літературі. Тому перше, на що варто звернути увагу – це знаходження джерел, що містять необхідні відомості.

7.3. Вимоги щодо змістовного наповнення структурних елементів роботи. Незалежно від обраної теми та виду наукової роботи вона складається з таких структурних елементів: титульний аркуш; план або зміст (залежно від виду наукової роботи); вступ; основна частина (розділи та підрозділи); висновки; список використаних джерел; додатки (за необхідності).

#### **Тема 8. Оформлення результатів наукової роботи**

8.1. Науковий звіт, його структура і зміст основних розділів. Студентська дипломна та учнівська наукова робота.

8.2. Підготовка тез доповідей на наукову конференцію. Особливості підготовки наукових доповідей та презентацій. Визначення переліку основних результатів досліджень, що виносяться на доповідь (презентацію) та їх конкретизація. Формулювання теми доповіді, актуальності та мети досліджень, наукової та практичної новизни, задач, методів та результатів досліджень. Визначення часових витрат на доповідь (презентацію). Підготовка слайдів для презентації. Апробація наукових доповідей та презентацій.

Стенові доповіді. Коротке повідомлення та рукопис статті в науковий журнал чи збірник. Реферати статей. Авторське право на результати досліджень.

8.3. Оформлення заявок. Види, і ознаки патентоспроможності технічних рішень. Види охоронних документів: патент та авторське свідоцтво [2].

Оскільки курсова й дипломна роботи є різновидами кваліфікаційної роботи для студентів освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавра і магістра. Кваліфікаційна робота – це кваліфікаційне навчально-наукове дослідження студента, яке виконується на завершальному етапі навчання студентів у вищому навчальному закладі. Кваліфікаційна робота має комплексний характер і пов'язана з використанням набутих студентом знань, умінь і навичок зі спеціальних дисциплін. Вона передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, виробничих та інших завдань [7]. Для студентів – майбутніх учителів, науково-дослідницька діяльність завжди мала свої відмінності, пов'язані з особливістю професійної діяльності вчителя, її змісту та форм, провідних цілей та завдань. По-перше, вона орієнтується на становлення глибокого розуміння вчителем сутності педагогічних явищ, здатності до інноваційного розв'язання неординарних завдань навчання і виховання, що неможливо без оволодіння методами наукового пізнання, ознайомлення з логікою дослідницького процесу, досвіду аналізувати й передбачати його подальший розвиток [7]. З огляду специфіки фахової діяльності вчителя фізики, обов'язковим є вивчення теми «Вимоги до змісту і оформлення розділу «Охорона праці» в дипломних роботах». Відповідно до Наказу МОН України від 22.04.09 № 1/9-227 «Щодо підвищення якості з вивчення питань охорони праці у вищих навчальних закладах» при виконанні дипломних робіт (проектів) до них необхідно включати окремий розділ «Охорона праці». Цей розділ повинен відповідати темі кваліфікаційної роботи у ньому мають бути відображені оптимальні рішення щодо забезпечення безпечного виконання різного виду робіт. Якщо такі проблеми розглядалися в інших розділах наукового дослідження, тоді необхідно навести ці рішення, починаючи з організаційних питань. У результаті порівняння даних попередніх розділів виявляються виробничі фактори, з профілактики яких вирішень не знайдено, а також фактори, з яких необхідно приймати технічні рішення. Ці результати оформлюються у вигляді висновків. Завдання розділу «Охорона праці» дипломної роботи може містити дві складові: розрахунково-описову і графічний матеріал – таблиці, схеми, фото. На початку розділу варто висвітлити питання безпеки праці; гігієни праці і виробничої санітарії; пожежної безпеки; інструктивні матеріали з охорони праці. На цьому ж етапі автор кваліфікаційної роботи виділяє основні безпечні і шкідливі виробничі фактори, які можуть супроводжувати виконання професійних обов'язків на їх робочому місці. Обсяг розділу «Охорона праці», оформлення рисунків, формул і таблиць оформляються відповідно до вимог, які виносяться до кваліфікаційної роботи [9]. Вивчення цієї теми передбачає також актуалізацію знань студентів щодо законодавчого забезпечення питань охорони



праці, організаційних проблем безпеки праці, опрацювання вимог гігієни праці та виробничої санітарії у закладі освіти.

Практика свідчить [3], що організація науково-дослідної роботи студентів сприяє підвищенню якості підготовки фахівців, зростанню науково-педагогічної кваліфікації науково-педагогічних працівників, безпосередньому використанню значного наукового потенціалу з метою прискорення науково-технічного і суспільного прогресу й досягнення відповідних економічних і соціальних результатів. У ЗВО, на відміну від інших наукових закладів, успішно поєднується навчальна й наукова діяльність. Причому науково-дослідна діяльність є органічною частиною й обов'язковою умовою успішної роботи закладів вищої освіти. Здобувачі вищої освіти не тільки одержують новітню наукову інформацію під час аудиторної роботи і виробничих практик, але й беруть участь у наукових дослідженнях. Таким чином, підвищення ефективності науково-дослідних робіт у ЗВО, залучення до їхнього виконання здобувачів вищої освіти підвищують якість підготовки фахівців. У результаті підготовки до науково-дослідної діяльності здобувачі вищої освіти-майбутні фахівці проявлятимуть здатність займатися самоосвітою, цілеспрямовано здійснювати власну пошукову діяльність, наукову роботу, ефективно розв'язувати науково-дослідні завдання на наступному рівні здобуття вищої освіти та в подальшій професійній діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Вітченко А.О., Вітченко А.Ю. Основи наукових досліджень у вищій школі : підруч. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 272 с.
2. Криськов Ц.А. Основи наукових досліджень : навч. посіб. для студ. фізичних спец. фі.-мат. ф-тів у-тів. Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2003. 164 с.
3. Лаврентьєва О. Науково-дослідницька діяльність майбутніх учителів у системі вдосконалення методологічної культури. *Фізико-математична освіта. Науковий журнал*. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2015. № 1 (4). С. 7-13.
4. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) галузі знань 01 Освіта / Педагогіка, затверджена вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка 25 березня 2021 року (протокол № 4).
5. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика, інформатика)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня осві-

та (Математика) галузі знань 01 Освіта / Педагогіка, затверджена вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка 25 березня 2021 року (протокол № 4).

6. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Фізика, інформатика)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології, затверджена вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка 25 березня 2021 року (протокол № 4).
7. Основи наукових досліджень. Організація самостійної та наукової роботи студента : навчальний посібник. Київ: Професіонал, 2006. 208 с.
8. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т.В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
9. Чорна О.Г. Професійна діяльність вчителя фізико-технологічного профілю у системі управління охороною праці в закладі освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Вип. 25. С. 157-161.

**Oksana Chorna, Oleh Rachkovskiy**

*Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University*

#### FORMATION OF READINESS OF HIGHER EDUCATION SEEKERS FOR RESEARCH ACTIVITIES

The article considers the peculiarities of studying the discipline "Fundamentals of Scientific Research" by higher education students of the Faculty of Physics and Mathematics, which provide for the formation of higher education and primary research skills at the first level of higher education in the forms provided by the bachelor's degree program. By mastering the "Fundamentals of Scientific Research", applicants for higher education acquire the competencies provided by the educational and professional program to understand the essence of science; methodologies and research methods, their application; logic of scientific research; the content of scientific activity and independent work with educational, scientific, methodical literature; the process of preparation of scientific papers. As a result of high-quality and timely preparation for research, higher education seekers – future specialists will show the ability to engage in self-education, purposefully carry out their own research activities, research work, effectively solve research problems at the next level of higher education and further professional activity.

**Key words:** science, research activity, scientific work, scientific research, applicant for higher education.

*Отримано: 19.10.2021*