

Т. П. Поведа¹, Р. А. Поведа²*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: ¹poveda.tetiana@kpnpu.edu.ua, ²povedar@gmail.com*

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ НА ПЕРШИХ ЕТАПАХ НАВЧАННЯ В УНІВЕРСИТЕТІ

Тенденції розвитку вищої освіти в Україні передбачають підготовку на педагогічних спеціальностях закладів вищої освіти учителя-дослідника, здатного розуміти особливості науково-дослідної діяльності, долучатись до неї самому та активно долучати до цього процесу учнів. Актуальною ця проблема є у процесі підготовки вчителів фізики, оскільки зміст цього навчального предмета має також і прикладну спрямованість та реалізується переважно шляхом застосування практичних методів і форм організації занять. У статті висвітлено елементи методики формування основ дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики на початковий етап навчання у ЗВО. Наведено фрагмент робочої навчальної програми з курсу «Основи наукових досліджень», яка є першим етапом в підготовці та організації науково-дослідної роботи студентів спеціальності Середня освіта (Фізика).

Ключові слова: підготовки вчителів фізики, формування компетентності, дослідницька компетентність, науково-дослідна діяльність, основи наукових досліджень.

Підготовка компетентного вчителя фізики неможлива без залучення його до науково-дослідної роботи. Наукова складова освітнього процесу завжди була важливою на всіх етапах розвитку педагогічних спеціальностей університетів. Проте, сьогодні у зв'язку із утвердженням нової української школи формування у студентів основ дослідницької діяльності набуло особливого значення. В умовах реформування середньої освіти в кожній її ланці на перше місце в навчальній фізиці висувається оволодіння учнями методологією природничо-наукового пізнання, що неможливо без внесення у навчальний процес елементів наукового пошуку. Учні беруть участь у науково-дослідницькій роботі, зокрема, через систему МАН, олімпіадах і конкурсах з фізики на різних рівнях, у роботах фізичних гуртків тощо. Вчитель стає організатором і науковим керівником учнівських дослідницьких робіт. Відповідно, в учителя фізики мають бути сформовані компетенції, необхідні для науково-дослідної роботи.

Стрімке збільшення обсягу знань людства, постійні удосконалення технологій у всіх сферах діяльності призводять до розуміння, що вчитель не в змозі задовольнитися набутими знаннями, їх потрібно постійно розширювати, цікавитись новітніми дослідженнями, іти у ногу з часом. Окрім того, вчитель як творча особистість, що персонально проводить дослідження, набуває високого авторитету і серед учнів і серед колег, що сприяє більш якісному виконанню всіх інших його функцій. Творчо налаштований вчитель здатний спонукати учнів до проведення досліджень, причому такі дослідження передбачаються як в межах засвоєння програмного матеріалу з фізики, так і поза його межами [10].

Сучасні теоретико-методологічні аспекти фахової підготовки майбутніх учителів фізики у закладах вищої освіти висвітлені у дослідженнях відомих вітчизняних науковців: Атаманчука П.С., Богданенко Л.Ю., Величка С.П., Заболотного В.Ф., Іваницького О.І., Мартинюка М.Т., Савченка В.Ф., Сиротюка В.Д., Шарко В.Д. Особливі акценти на важливості формування дослідницької компетентності у процесі підготовки фахівця фізико-технологічного профілю знаходимо у працях Давиденка А.А., Садового М.І., Сергієнка В.П., Січкаря Т.Г., Шута М.І. Однак, потребує більшої уваги проблема закладен-

ня основ формування дослідницької компетентності студентів-першокурсників на етапі навчальної та навчально-дослідної діяльності.

Процес підготовки вчителя фізики має базуватись на дидактичному принципі поєднання навчальної та науково-дослідної роботи студентів. В основі реалізації цього принципу лежить оволодіння майбутніми вчителями фізики науковим методом пізнання, поглиблене і творче засвоєння навчального матеріалу; навчання методикі і засобів самостійного розв'язання наукових і технічних проблем, навичок праці у наукових колективах, долучення до наукових досліджень, що проводяться на кафедрах. Тут мова іде про залучення до дослідницької роботи більшості студентів, починаючи з першого курсу. Як показує практика, частина з них спершу не проявляє особливої ініціативи до дослідницької роботи. Проте, після самостійних виступів під час практичних занять, чи занять у проблемній групі ситуація змінюється. Досліджуючи певну проблему, у студентів з'являється націленість на пошукову роботу, виявлення нових фактів чи уточнення відомих раніше, але недостатньо досліджених.

Для формування дослідницької компетентності студентів під час навчання в університеті дуже важливо вибудувати систему науково-дослідної роботи. Для цього необхідно дотримуватись певних вимог до змісту навчально-дослідницької діяльності: враховувати взаємозалежність різних форм організації навчально-дослідної діяльності студента – лекцій, практичних і лабораторних, робота над курсовими проєктами, підготовка статей у студентські наукові збірники праць, участь у студентських наукових конференціях; поступове розширення і ускладнення навчального матеріалу, яке проявляється через рівневі навчально-дослідні завдання; індивідуалізація і диференціація роботи студентів, з урахуванням їх інтересів та досвіду; встановлення міждисциплінарних та внутрішньодисциплінарних зв'язків [2; 3; 10].

У свою чергу перед студентами ставляться такі вимоги: усвідомлення значущості навчально-дослідної діяльності для розвитку фахової компетентності; прагнення до самоствердження, самовдосконалення і творчої самореалізації; вияв цілеспрямованості, наполегливості, працездатності.

Звичайно ж, що процес навчання в університеті також можна вважати своєрідним дослідженням студента. Так, на ґрунті навчання наукова діяльність студентів проводиться, починаючи з першого курсу. Спершу студенти обирають певний напрямок дослідження і починають працювати у проблемних групах, виконують індивідуальні науково-дослідні завдання з різних навчальних дисциплін, паралельно беруть участь у предметних олімпіадах, звітних і наукових конференціях різних рівнів, а починаючи з 2-го курсу, виконують курсові роботи з фахових дисциплін, навчально-дослідні та науково-дослідні завдання під час різних видів практики, беруть участі в наукових дослідженнях випускової кафедри. З метою закладення у розуміння студентів основ стратегії і тактики наукових досліджень навчальним планом спеціальності Середня освіта (Фізика) у другому семестрі передбачено вивчення навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень». Нижче наведено фрагмент авторської робочої програми.

Метою курсу «Основи наукових досліджень» є підготовка та залучення студентів до здійснення науково-дослідної діяльності, ознайомлення їх з процесами та етапами наукового дослідження, його структурою та методами наукового пошуку, а також з методиками перевірки достовірності отриманих наукових результатів, формування у майбутніх фахівців відповідної предметної, фахової та дослідницької компетентності.

Завдання вивчення дисципліни:

- формування у студентів розуміння про стратегією та тактику проведення наукових досліджень;
- формування знань з методології, методики й інструментарію наукового дослідження;
- формування готовності студентів застосовувати під час дослідницької діяльності методи аналізу інформаційних джерел та організації наукової праці;
- формування компетентності застосовувати сучасні методи наукового дослідження, в основі яких закладено ідеї і принципи системного підходу;
- вивчення, узагальнення та запровадження передового педагогічного досвіду;
- формування умінь оформляти результати наукових пошуків у вигляді наукових праць (реферат, звіт, тези, стаття, курсова робота тощо);
- розвиток професійних умінь майбутніх вчителів фізики з представлення результатів проведених досліджень;
- ознайомлення студентів з історією становлення науки в Україні та організацією наукової діяльності на сучасному етапі.

Предмет навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» охоплює вивчення: загальних закономірностей виникнення та розвитку науки, теоретичних основ методології та методики організації науково-дослідницької діяльності; практичних підходів до роботи з джерелами інформації, проведення експериментальних досліджень, узагальнення наукової інформації та рекомендацій з написання й оформлення наукових праць, зокрема, тез, статей, курсових робіт; теоретичних основ та організацію науково-дослідної роботи в Україні на сучасному етапі.

Міждисциплінарні зв'язки: основою для вивчення студентами курсу «Основи наукових досліджень» на освітньо-кваліфікаційному рівні «бакалавр» є знання з фахових дисциплін, основ філософських знань, української мови, іноземної мови та ряду дисциплін, що забезпечують формування у студентів інформаційно-комунікаційної компетентності.

Вивчення предмету будується на поєднанні лекційних та практичних занять з самостійною та індивідуальною науково-дослідною роботою студентів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти у результаті вивчення дисципліни повинні **знати:**

- поняття «наука», «навчально-наукове дослідження», «наукове дослідження», «метод», «методика», «методологія»;
- поняття наукової діяльності та етапи її організації;
- порядок вибору і формулювання проблеми та теми наукового дослідження;
- методологію наукового дослідження;
- способи збору та аналізу інформації;

уміти:

- віднайти інформацію та відібрати необхідний науковий матеріал;
- скласти план наукового дослідження;
- використовувати методи та прийоми наукових досліджень;
- застосовувати форми та принципи організації науково-дослідної роботи;
- аналізувати актуальні проблеми розвитку педагогічної науки та критерії вибору напрямку наукового дослідження;
- застосовувати набуті знання для подальшої наукової діяльності, вивчення інших навчальних дисциплін;
- аналізувати наукову проблему і знаходити алгоритми її розв'язку;
- формулювати гіпотезу, евристично оцінювати, виводити з неї емпірично перевірені наслідки, порівнювати з даними дослідження і практики;
- застосовувати системний метод для розуміння структури теорій і проблем сучасної методології науки.

Запропонована програма навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» є одним з перших етапів в організації науково-дослідної роботи фахівців фізико-технологічного профілю і складається з таких змістових модулів:

ЗМ 1. Загальна методологія наукових досліджень.

ЗМ 2. Організація і проведення наукових досліджень різних видів.

ЗМ 3. Курсові роботи з методики навчання фізики: класифікація, методика виконання, оформлення та захист.

ЗМ 4. Становлення науки в Україні. Теоретичні основи та організація науково-дослідної роботи в Україні у ХХІ ст.

Для дослідників-початківців дуже важливо розуміти головну функцію науки, мати уявлення про загальну методологію та методи наукової діяльності, оскільки саме на перших кроках до оволодіння навичками

наукової роботи найбільше виникає питань саме методологічного характеру. Передусім студентам молодших курсів бракує досвіду у використанні методів наукового пізнання, застосуванні логічних законів і правил, нових засобів і технологій. Тому є сенс розглянути ці питання докладніше у першому змістовому модулі.

Змістовий модуль 1. «Загальна методологія наукових досліджень» знайомить студентів з основами наукового пізнання і включає такі теми:

Поняття, зміст і функції науки як соціокультурного феномена. «Мова» науки (поняття і категорії). Наукознавство як система знань. Класифікація наук. Особливості наукової діяльності. Вибір напрямку та етапи наукових досліджень. Дослідницькі принципи науки. Методи наукового пізнання. Теоретичні та експериментальні дослідження. Методологія експерименту. Системний підхід у науковому пізнанні. Поняття системи та її властивості. Методи обробки і аналізу результатів експерименту. Методи аналізу змісту та результатів діяльності (методи опитування, тестування, експертної оцінки, аналізу змісту педагогічної документації та результатів діяльності). Методи дослідження на емпіричному і теоретичному рівнях. Наукове мислення в організації та проведенні наукових досліджень [4; 5].

Важливо акцентувати розуміння студентів на особливостях наукової діяльності. Науковці радять скористатись порівнянням її з будь якою іншою галуззю діяльності (мистецтвом, виробництвом, будівництвом) [10]. Аналогічно до того як кожна з них створює свій продукт, так і наука створює індивідуальний продукт – нові знання, цінність яких тим вища, чим вони глибше відображають дійсність порівняно з попередніми, здобутими раніше знаннями. Проте, якщо для виробництва створення однакового продукту – це правило, то для науки – це виняток (наприклад, при перевірці відкриттів чи винаходів, або використання інших методів для підтвердження відомого результату).

Суттєво відрізняється також процес отримання результату на виробництві і в науці. Впорядкованість на виробництві є позитивною рисою, а в науці шаблонність не приводить до відкриттів. Інструментом вироблення знань у науці виступає мислення дослідника, яке підлягає дії певних законів. Але ці закони не визначають процес отримання певного результату. Отримання наукових результатів – творчий процес і він не може бути наперед відомий у всіх деталях. Хоча під час цього процесу науковці використовують вже добре відомі стандартні методи і прийоми досліджень, дуже є небезпечно, коли дослідник починає мислити стандартно.

Суттєвою особливістю науки порівняно з виробництвом є складність оцінки трудових затрат, оскільки ні сам творчий процес, ні результати наукових досліджень не можуть бути оцінені однозначно.

Важливою рисою, що вирізняє науковий процес від виробництва є *мотивація вченого*, яка стимулює діяльність. Науковця цікавить однаковою мірою як сам результат, так і процес дослідження. Фізіолог Г. Сельє вважає, що мотивацією до занять наукою є безкорислива любов до природи і правди, захоплення красою закономірності, бажання приносити користь та страх нудьги [10].

Основною формою наукової діяльності є наукове дослідження. Цей процес розпочинається задумом і закінчується оформленням наукової праці, які здійснюються індивідуально. Але існують і загальні методологічні підходи до його проведення, які називають у науковому розумінні «вивченням». «Вивчати» у науковому розумінні – означає бути науково об'єктивним (не відкидати наукові факти лише тому, що вони суб'єктивно не влаштовують дослідника, їх важко пояснити, чи застосувати), вести пошукові дослідження застосовувати наукове передбачення і продуманий розрахунок.

Під час наукового дослідження важливо крім акцентування уваги на ключових питаннях брати до уваги малозначущі на перший погляд, чи побічні факти, бо саме вони можуть привести до нових відкриттів. Але, коли уже новий науковий факт встановлено, важливо з позицій науки показати його значущість (як теоретичну, так і практичну).

Важливо, щоб у процесі вивчення навчальної дисципліни у студентів сформувалось свідоме розуміння, що наукове дослідження – це трудомісткий і складний процес, який вимагає високої організованості, широких знань, напруження думки і тривалої копійкої праці дослідника, але водночас є творчим і захоплюючим.

Змістовий модуль 2. «Організація і проведення наукових досліджень різних видів» включає питання, засвоєння яких допомагає студентам правильно планувати, здійснювати та звітувати про навчально-дослідницьку діяльність, робити перші кроки в науково-дослідній діяльності, розуміти особливості проведення педагогічних досліджень.

Удосконалення фахової підготовки майбутнього вчителя фізики полягає у органічному поєднанні навчально-дослідної та науково-дослідної роботи студентів під час навчання на бакалавраті. Навчально-дослідна робота відрізняється від науково-дослідної мірою самостійності її виконання та рівнем новизни отриманих результатів. Навчально-дослідну роботу можна вважати першим етапом підготовки студента до науково-дослідної роботи. У цьому змістовому модулі розглядаються таких питання:

Основні види наукових досліджень (науковий реферат, звіт про науково-дослідну роботу, тези доповіді, стаття). Організація науково-дослідницької діяльності студентів у ЗВО. Планування експерименту та аналіз його результатів. Технологія наукової діяльності. Особливості організації науково-педагогічних досліджень. Обробка і оформлення результатів дослідження. Наукові колективи як особливі структури в науці. Особистість вченого. Звітність з наукових досліджень. Етика наукових досліджень.

Оскільки підготовка курсової вимагає особливої уваги, тому ці питання пропонується розглядати у тісному зв'язку з ситуаційними завданнями. Наприклад, для закріплення знань, студентам доцільно запропонувати виконати роль рецензента студентської статті (курсорову роботу з фаху), підготовленої на кафедрі у попередні роки.

Змістовий модуль 3. «Курсові роботи з загальної фізики та методики фізики: класифікація, методика виконання, оформлення та захист» містить таку тематику:

Особливості вибору тематики курсової роботи. Структура курсової роботи. Вимоги до вступу, змісту основної частини та формулювання висновків. Вимоги до оформлення курсової роботи. Загальні правила цитування та посилання на використані джерела (для перевірки достовірності відомостей). Вимоги до оформлення списку використаних джерел згідно ДСТУ 8302:2015. Підготовка процедури захисту роботи (вимоги до презентації та побудови промови). Академічний плагіат: основні різновиди та дискусійні аспекти. Зауважимо, що студента необхідно з першого курсу навчання в університеті необхідно всяко зацікавлювати та залучати до наукового пошуку, допомогти визначитись з тематикою дослідження, яка становить для нього особливий інтерес і яка могла б з часом «перерости» у дипломну роботу.

Навчальним планом спеціальності Середня освіта (Фізика) передбачено виконання курсових з методики фізики і з загальної фізики. Основними критеріями при обранні студентами теми курсової роботи є її актуальність, новизна і перспективність, наявність теоретичної бази, можливість виконання даної теми на кафедрі, можливість отримання експериментальних результатів дослідження. Студенти мають можливість також запропонувати власну тему дослідження. У такому випадку звертаємо їх увагу на те, що хоча кожна тема для наукової роботи є актуальною, проте вона має бути конкретною, мати теоретичне і практичне значення. Також не варто обирати тему, яка вже глибоко досліджувалась відомими науковцями, або таку, яка майже не розроблялась у науці. Рекомендуємо зосередити увагу на темах, які мають певні доробки, але дозволять робити власні експерименти, узагальнення і висновки. Дуже важливо, щоб досліднику тема подобалась, зацікавила його як майбутнього фахівця. У такому разі він проявлятиме інтерес і розкриє свій творчий потенціал [6; 7].

Важливо, щоб тематика курсових робіт задовольняла такі вимоги [9]:

- відповідала програмі дисциплін, що вивчаються за освітньо-професійною програмою;
- носила прикладний характер і реальну можливість використання у закладах освіти;
- вміщувала виражений творчий внесок автора у розробку теми, певний ступінь новизни і самостійності у реалізації поставлених завдань.

Звертаємо увагу студентів, що курсові роботи, які виконуються на базі кафедри фізики можна розділити на різні типи. Так, роботи з загального курсу фізики можна розділити на:

✓ Роботи експериментального і описового характеру, які студенти отримують у результаті самостійних спостережень і експериментів та пояснюють на основі існуючих теорій (наприклад: *Демонстрація практичного застосування законів постійного струму. Вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу різними методами. Прості досліди з ультразвуками*).

✓ Теоретичні курсові роботи, в яких застосовуються загальновідомі теоретичні положення до розв'язання конкретної задачі з допомогою моделі: математичної, фізичної, комп'ютерної (наприклад: *Розрахунок ентропії різних систем. Аналітичний опис руху тіла в рідинах і газах*).

✓ Оглядові реферативні роботи, що вимагають проводити глибоке вивчення окремих вузьких питань, використовуючи різноманітні джерела інформації (наприклад: *Лазери і їх практичне використання. Нанівпровідники і їх практичне використання. Фотоелектричний ефект і його практичне використання. Детальний огляд маловідомих фізичних явищ та законів*).

✓ Оглядові реферативні роботи з історії фізики (наприклад: *Історія відкриття електрона і вимірювання його характеристик. Розвиток закону збереження і перетворення енергії. Детальний огляд та аналіз різноманітних подій з історії фізики*).

Курсові роботи з загальних та часткових питань методики навчання фізики можна розділити на такі типи:

✓ Методика формування найважливіших фізичних понять (наприклад: *Формування поняття маси у курсі фізики середньої школи. Формування поняття сили у курсі фізики середньої школи. Формування поняття енергії у курсі фізики середньої школи*).

✓ Методика вивчення окремих питань і тем програми з фізики (наприклад: *Розкриття поняття внутрішньої енергії в курсі фізики середньої школи. Формування уявлень учнів про природу електричного струму. Методика розв'язування графічних задач з фізики. Методика вивчення закону Ома у шкільному курсі фізики. Методика вивчення третього закону Ньютона в середній школі*).

✓ Методика і техніка шкільного фізичного експерименту, використання певних приладів під час вивчення певних розділів фізики (наприклад: *Використання вакуумного насоса в демонстраційному експерименті з фізики. Саморобні прилади і конструкції на уроках фізики. Система навчального демонстраційного експерименту у курсі фізики 9 класу*).

✓ Методика організації різних видів позакласної роботи (наприклад: *Організація виробничих екскурсій з фізики. Організація та проведення учнівських фізичних олімпіад та конкурсів*).

✓ Методика роботи фізичного гуртка, факультативу з фізики (наприклад: *Організація фізичного гуртка з робототехніки для учнів 7-9 класів. Елементи впровадження STEM-технологій у навчання фізики. Організація роботи фізичного гуртка «Енергозбереження у будинку». Організація роботи фізичного гуртка «Технічні відкриття та винаходи, що змінили світ»*).

✓ Вивчення організації і проведення різних видів робіт з фізики (наприклад: *Використання електронних підручників у навчальному процесі з фізики. Тестова форма оперативного контролю на уроках фізики. Домашні досліди та спостереження з фізики*).

✓ Використання ІТ у процесі навчання фізики (наприклад: *Лабораторні роботи з фізики в умовах дистанційного навчання. Використання датчиків смартфона як виміральної мінілабораторії на уроках фізики. Використання цифрової лабораторії Vernier на уроках фізики*).

У методичних рекомендаціях студентам до курсових проектів додатково подаємо короткі анотації та основні джерела для збору інформації.

Структура окремої курсової роботи залежить від характеру теми і стилю її викладу. Однак при всіх умо-

вах, обов'язковими повинні бути: вступ з формулюванням мети роботи і завданнями; 2-3 частини з чітко сформульованими назвами; висновки з формулюванням результатів роботи.

Змістовий модуль 4. «Становлення науки в Україні. Теоретичні основи та організація науково-дослідної роботи в Україні у XXI ст.» відображає сучасний стан організації наукових досліджень в Україні і включає в себе таку тематику:

1. *Історичні витоки української науки. (Наука та освіта в давньоісторичний період. Наукові осередки в Україні у 18-19 ст. Наукові школи ХХ століття. Видатні українські вчені-фізики та іноземні учені українського походження).*

2. *Роль і завдання науки в мовах інформаційного суспільства. (Вимоги інформаційного суспільства до наукової грамотності фахівців з вищою освітою. Структура науки як системи знань в умовах інформаційного суспільства. Педагогічна наука та інформаційна освіта. Поняття та класифікація інформаційного забезпечення наукових досліджень. Роль і функції інформації. Автоматична система обробки інформації за допомогою комп'ютера та застосування їх у наукових дослідженнях. Проведення аналітичної роботи в педагогічному науково-дослідному процесі).*

3. *Організація наукової діяльності в Україні. (Видатні вчені та провідні наукові центри України у ХХІ столітті. Організація науки та наукових досліджень в Україні. Законодавчо-нормативне регулювання науки в Україні. Національна Академія наук. Національна академія педагогічних наук України. Науково-педагогічні школи: концепція, напрями досліджень, результати. Міжнародне співробітництво вчених. Фонди сприяння розвитку науки і техніки, наукові гранти, міжнародні науково-дослідницькі програми, стажування за кордоном. Науково-педагогічна діяльність. Наукові ступені, вчені звання в Україні: сутність, значення, порядок присудження. Науково-дослідна діяльність на фізико-математичному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка).*

4. *Організація науково-дослідної діяльності в умовах хмаро-орієнтованого середовища. (Створення аккаунта в Google-академії та визначення рівня цитованості науковця. Висвітлення результатів наукових пошуків в умовах хмаро орієнтованого середовища. Вебінар, як новітня форма науково-дослідної роботи. Робота в соціальних мережах з долучення спільноти до наукового проекту).*

Запропонована нами методика навчання курсу «Основи наукових досліджень» та формування при цьому дослідницької компетентності у майбутніх учителів фізики визначає майбутнім фахівцям орієнтири у їх подальшій науковій та професійній діяльності. Можна стверджувати, що науково-дослідна робота майбутніх учителів фізики є відправним пунктом у забезпеченні інтеграції наукової і освітньої складових у діяльності педагогічної вищої школи, без якої неможлива їх якісна підготовка до здійснення професійної діяльності. Розуміння студентами сутності наукових досліджень та їх участь у науковій роботі протягом навчання підвищує її престиж у їх свідомості та

здійснює величезний вплив на інтелектуальне і особистісне зростання.

Список використаних джерел:

1. Дидактика фізики: колективна монографія / Атаманчук П.С., Губанова А.А., Никорич В.З., Кузнецова С.В., Семерня О.Н., Поведа Т.П. Камінець-Подільський–Кишинев. Кам.-Под.: ТОВ Друкарня «Рута». 2019. 336 с.
2. Дослідницька діяльність майбутніх учителів фізики на базі наукового центру / Шут М.І., Січка Т.Г., Благодаренко Л.Ю. *Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях*: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції 19-20 вересня 2019 року. Бердянськ. URL: <https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/Збірник-тез-БДПУ-2019.pdf>
3. Іваницький О.І. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-освітнього середовища. Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 230 с.
4. Колесников А.В. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 144 с.
5. Методика та організація наукових досліджень: навч. посіб. / С.Е. Важинський, Т.І. Щербак. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. 260 с.
6. Поведа Т.П. Особливості змісту та тематики курсових робіт з методики навчання фізики. *Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти*: тези доповіді Міжнародної наукової інтернет-конференції, 6-7 жовтня 2021 р. URL: <http://conf-mvf.at.ua/publ/2021/tezi2021/13>
7. Поведа Т.П. Магістерська робота як показник рівня науково-дослідницької підготовки майбутніх фахівців фізико-технологічного профілю. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичний факультет*. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ ім. Івана Огієнка, 2018. Вип. 11. С. 65-70.
8. Садовий М.І. Методика формування дослідницької компетентності у майбутніх учителів технологій. URL: https://www.cuspu.edu.ua/images/conf-2016-10/Садовий_стаття.pdf
9. Шарко В.Д. Курсові роботи з методики навчання фізики: методичні рекомендації з підготовки і написання. Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. 36 с.
10. Шут М.І., Сергієнко В.П. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах: навч. посіб. Київ: Шкільний світ, 2004. 128 с.

Tetiana Poveda, Ruslan Poveda

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

PECULIARITIES OF THE ORGANIZATION OF RESEARCH WORK OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN THE FIRST STAGES OF STUDYING AT THE UNIVERSITY

Trends in the development of higher education in Ukraine include the training of pedagogical teachers in pedagogical specialties, who are able not only to conduct their own research activities, but also to involve students of secondary schools into this process. This work is relevant in the process of training physics teachers, as the content of this subject also has an applied orientation and is implemented mainly through the use of practical methods and forms of organization of classes. The article highlights the elements of the methodology for forming the foundations of research

competence of future physics teachers at the initial stage of study in a higher education institution (HEI). A fragment of the working curriculum of the course "Fundamentals of Scientific Research", which is the first stage in the preparation and organization of research work of students majoring in 014 Secondary Education (Physics).

Key words: training of physics teachers, formation of competence, research competence, research activities, basics of scientific research.

Отримано: 30.10.2021

УДК 007.52

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.125-128

М. І. Садовий¹, Д. В. Соменко², О. М. Трифонова³

Центральноукраїнський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

e-mail: ¹smikdpu@i.ua, ²somenkod@gmail.com, ³olenatrifonova82@gmail.com;

ORCID: ¹0000-0001-6582-6506, ²0000-0001-6426-1507, ³0000-0002-6146-9844

РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Характерною особливістю сучасного суспільства є інтеграційні процеси. Освіта не стоїть осторонь цього. Сутність інтеграції проявляється як через об'єднання змістових компонент, так і засобів навчання, які з об'єкту дослідження в одній галузі стають засобом навчання та проведення досліджень в іншій. Це не просте додавання змісту навчання, а з'ясування спільних генеруючих елементів фундаментальних понять. Так робототехнічні комплекти, які є об'єктом вивчення у курсах «Основи робототехніки», «Мехатроніки», технічних дисциплін та ін. для студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) стають засобом навчання в освітньому процесі курсу «Методика навчання природничих наук» при підготовці студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки). У статті запропоновані приклади реалізації зазначеної інтеграції, зокрема, під час виконання лабораторних робіт, дипломних проєктів, що забезпечує розвиток професійної компетентності майбутніх фахівців.

Ключові слова: освітній процес, природничі науки, інтеграція, освітня робототехніка, робототехнічні комплекти, робоплатформа, цифровізація, STEM освіта.

Сучасний розвиток науки й освіти тягнє до інтеграції. Сутність інтеграції проявляється як через об'єднання змістових компонент, так і засобів навчання, які з об'єкту дослідження в одній галузі стають засобом навчання та проведення досліджень в іншій. Це не просте додавання змісту навчання, а з'ясування спільних генеруючих елементів фундаментальних понять.

Так, робототехнічні комплекти, які є об'єктом вивчення у курсах «Основи робототехніки», «Мехатроніки», технічних дисциплін стають засобом навчання в освітньому процесі курсу «Методика навчання природничих наук» при підготовці студентів спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки).

Питання використання цифрових комплектів у навчанні природничих наук не є новим для методики їхнього навчання. Проблемі цифровізації освітнього процесу з природничих наук приділяли увагу О.І. Іваницький, В.Ф. Заболотний, А.М. Кух, О.С. Мартинюк, В.В. Сіпій, М.В. Хомутенко та ін.

Об'єктом дослідження робототехнічні комплекти виступають в процесі підготовки студентів спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології), для яких однією з визначальних складових професійної компетентності майбутніх фахівців є цифрова компетентність, яка визначає здатність та вміння доцільно і системно застосовувати інформаційні технології у практичній діяльності.

Проєктна форма наукової роботи студентів, що є основою STEM освіти, вимагає постійного поповнення матеріально-технічної бази. Як правило, така форма роботи об'єднує дипломні проєкти із практикою з фаху. Студенти отримують досвід, максимально наближений до майбутньої професії. При цьому працюють над складним технологічним проєктом у команді, розвиваючи свої «гнучкі» навички.

За даними Всесвітнього економічного форуму, саме когнітивні здібності та системні навички є першочерговими щодо технічних.

Визначальною дисципліною для створення матеріально-технічної бази для ґрунтовної фахової підготовки студентів спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) є освітня робототехніка, яка має великі перспективи розвитку. Для повноцінного впровадження робототехніки в освітній простір потрібен системний підхід університету та скоореговані дії викладачів фахових дисциплін, а саме для Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, це наступні: основи робототехніки, ремонт та модернізація персональних комп'ютерів, комп'ютерні мережі та захист даних, технологія створення мультимедійних web-програми, комп'ютерний дизайн та мультимедія, проєктування та експлуатація інформаційних систем, комп'ютерне моделювання та візуалізація, ергономіка цифрових технологій.

Створення сучасної матеріально-технічної бази системи неперервної професійної освіти в університеті й, одночасно, частини середовища розвитку технічної творчої діяльності студентів на основі проєктної діяльності сприяє формуванню і розвитку компетенцій технічної спрямованості на базі конструкторів LEGO (конструювання, моделювання, програмування); вдосконалення компетенцій технічного спектра на базі апаратно-програмної платформи Arduino з включенням елементів електроніки, електротехніки, 3D-моделювання.

Студенти збираючи та програмуючи діючі моделі, використовують їх для виконання завдань, що, по суті, є вправами з курсів природничих наук, технологій, фізики, математики, а також сприяють розвитку мови та комунікативної компетентності.