

УДК 373.5.16:53

**С. П. Величко,**

доктор педагогічних наук, професор

spvelychko@gmail.com

**Е. П. Сірик,**

кандидат педагогічних наук, доцент

(Кіровоградський державний педагогічний університет імені

В.Винниченка)

## **ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

### **Анотація**

У статті аналізуються питання змісту, умов та організаційних аспектів у розробці та реалізації експериментальних завдань, що можуть бути включеними до обов'язкового переліку у фізичному практикумі з курсу загальної фізики для підготовки фахівців нефізичного профілю.

**Ключові слова:** фізичний практикум, експериментальні завдання, навчальна діяльність, викладач фізики, підготовка фахівців нефізичного профілю.

### **Summary**

The article analyzes the issues of content, conditions and organizational aspects in the development and implementation of experimental tasks that may be included in the compulsory list in the physical practice of the general physics course for the training of non-physical profiles.

**Key words:** physical practice, experimental tasks, educational activity, teacher of physics, training of specialists of non-physical profile.

**Постановка проблеми.** Фізика як одна із провідних наукових галузей природознавства спрямована, у першу чергу, на пізнання природи та на практичне застосування результатів наукового пошуку. При цьому вона однаковою мірою ґрунтується на поєднанні емпіричного і теоретичного методів пізнання навколишнього середовища і стоїть на непохитному фундаменті експериментальних даних, підводячи нас до теоретичного узагальнення знань про природні явища та процеси довкілля і розуміння єдності природничо-наукової картини світу. Тому в перебудові навчально-виховного процесу відповідно до Національної доктрини розвитку освіти України у ХХІ столітті, Державного стандарту базової та повної освіти, концепції профільного навчання визначена актуальна проблема активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів та студентів при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу, що передбачає підвищення пізнавально-пошукової активності школярів і майбутніх фахівців у пізнанні навколишнього світу.

У дидактиці фізики вирішальну роль і досить важливе значення у вирішенні зазначеної проблеми тісно пов'язують із запровадженням фізичного експерименту. За таких умов він має проявити себе як основний метод пізнання фізичних процесів під час їхнього багаторазового спостереження і детального вивчення. Але в процесі навчання його функція значно ширше реалізується. Він, по-перше, уможлиблює одержання нових емпіричних даних, котрі систематизуються й узагальнюються в законах і теоріях; по-друге, він є критерієм істинності положень науки й проводиться для підтвердження чи спростування наявних ідей і теорій; по-третє, через експеримент здійснюється

взаємозв'язок фізичних знань з практикою та виробництвом. До того ж фізичний експеримент не тільки активізує мисленнєву пошукову діяльність учнів, що є необхідною передумовою розвитку їхньої пізнавальної активності, але й викликає стійкий інтерес до досліджуваного явища, сприяє значно глибшому засвоєнню й усвідомленню фізичних законів і теорій. Треба констатувати і той факт, що зазначене не вичерпує в повному обсязі його роль і значення з формування фахівця з вищою освітою.

Фізичний експеримент у широкому його розумінні складає органічну частину процесу пізнання, він є джерелом знань і виступає як важливий висхідний момент у процесі пізнання. Поряд з цим навчальний експеримент складає базис курсу загальної фізики і одночасно доводить істинність нових знань, широко використовується як засіб активної навчально-пошукової діяльності й дозволяє реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність студентів, формувати в майбутнього фахівця активну позицію [2].

**Мета статті** полягає в тому, щоб сформувати в майбутнього фахівця нефізичного профілю об'єктивні уявлення про професію засобами фізичного практикуму, озброїти його необхідними фізичними знаннями та вміннями, навчити творчо орієнтуватись в потоці сучасної інформації та формувати в нього відповідні риси характеру й компетенції. Необхідною умовою становлення молодого фахівця є предметні знання, уміння, навички; культура професійної діяльності; особистісні й професійні якості та розуміння студентами важливості цих якостей. Тому особливістю підготовки, наприклад, учителів технологій є віднесення переважної частини навчального часу на експериментальне навчання. Зміст і умови виконання експериментальних завдань у системі фізичного практикуму повинні охоплювати й відтворювати предметні умови подальшої діяльності, сприяти розумовому розвитку й свідомому мотивованому формуванню практичних умінь, серед яких вагоме місце посідають практичні уміння та навички, зокрема експериментальні, що інтегрують низку інших у їхньому поєднанні з теоретичними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Професійне становлення вчителя технологій передбачає високий рівень сформованості особистісних компетентностей у галузі новітніх технологій та їх практичного застосування. Загальні положення дидактики і методики навчання фізики у вищій школі та основи застосування експерименту в процесі навчання розроблено в дослідженнях Л. Анциферова, С. Величка, О. Бугайова, Г. Бушка, Г. Гайдучка, С. Гончаренка, Л. Калапуші, Є. Коршака, О. Сергєєва, В. Сумського, І. Тичини, М. Шута та інших, які можуть бути трансформовані на нефізичні спеціальності з урахуванням специфіки їх реалізації в нових умовах модернізації вищої педагогічної освіти. Аналіз науково-методичних праць і досліджень дає однозначні висновки, що навчальний процес з фізики має базуватися на практичній та експериментальній основі. Нині підготовка вчителів технологій формування педагога з високим рівнем професійної компетентності, що ґрунтується на здатності застосовувати наукові надбання на практиці. Вчитель технологій повинен уміти творчо мислити, постійно підвищувати свій фаховий рівень, володіти сучасними інформаційно-комунікативними засобами навчання, прийомами і способами виконання експериментальних досліджень із застосуванням сучасних комплектів обладнання в поєднанні із засобами комп'ютерних технологій навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Останнім часом зміст трудового навчання набуває нових підходів та методик і відповідно до цього технологічну підготовку необхідно постійно поповнювати, ураховуючи нові досягнення розвитку сучасної техніки і технологій. І тут курс загальної фізики проявляє неабиякий високий потенціал і значення.

З перших днів навчання у вищому педагогічному навчальному закладі розпочинається засвоєнням базових дисциплін, однією з яких є курс загальної фізики. Першочерговим його завданням є створення в студентів найповнішого і всебічного наукового уявлення про сучасну фізичну картину світу через ознайомлення з фундаментальними фізичними дослідженнями і теоріями; формування наукового світогляду, стилю мислення; розвиток умінь і навичок із застосування набутих знань у ході спостереження навколишнього світу і проведення експериментальних досліджень. Глибоке розуміння фізики неможливе без розгляду практичної її складової та широкого показу технічного потенціалу, а також у зв'язку із широким використанням лабораторного обладнання в процесі виконання фізичного практикуму, у повсякденному житті й побуті.

Традиційно вивчення курсу загальної фізики у вищих педагогічних навчальних закладах спирається на методичну систему, невід'ємною і важливою складовою якої є фізичний практикум, що розвиває експериментальні уміння і навички студентів, поглиблює теоретичні знання та пов'язує їх з практикою, ознайомлює із сучасними технічними засобами і методами дослідження, сприяє докладнішому вивченню фізичних понять, явищ та законів. Проте проблема всебічної й повної реалізації фізичного експерименту є недостатньо розв'язаною особливо в сучасних умовах, коли постійно розвивається сучасна фізична галузь науки і техніки, розширюючись, охоплює дедалі складніші явища природи і дедалі все глибше їх аналізує [1].

У дидактиці фізики під фізичним практикумом розуміють відтворення за допомогою спеціального обладнання фізичного явища під час заняття в умовах, що є найбільш зручними для його вивчення. Тому практикум з фізики слугує одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. У навчальному процесі педагогічного ВНЗ фізичний практикум є одним із методів вивчення фізики як науки і засобом професійної підготовки вчителя, він сприяє розвитку конструктивного мислення, інтересу до предмета і творчого підходу з метою отримання знань. Фізичний практикум не є якимось ізольованим педагогічним явищем, а одним із складників цілісного навчального процесу, в якому відображається єдність теорії з практикою, практичний досвід з наукою в пізнанні природи.

Зміст фізичного практикуму в педагогічному ВНЗ визначається програмою загального курсу фізики. Він включає завдання на дослідження фізичних явищ і процесів, вимірювання різних фізичних характеристик речовин і визначення фізичних констант, дослідну перевірку фізичних законів і закономірностей. Така структура фізичного практикуму відповідає сутності предмета, комплексно відображаючи засоби й методи наукового пізнання природи, єдність теорії і досвіду, передбачаючи набуття студентами відповідних практичних умінь і навичок, що має вагомий вплив на рівень і характер підготовки студентів до їх майбутньої педагогічної діяльності [4].

У процесі виконання робіт фізичного практикуму формуються досить

важливі вміння і навички експериментування, котрі необхідні для діяльності майбутнього вчителя технологій. Планування, організація і проведення фізичних практикумів мають ряд суттєвих особливостей, пов'язаних із специфікою навчально-виховного процесу, станом матеріального і методичного забезпечення та рівня запровадження інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютерних технологій тощо.

Особливої уваги потребує процес адаптації студентів до підготовки і виконання робіт фізичного практикуму з курсу загальної фізики. З метою економії начального часу, витраченого на підготовку та виконання роботи практикуму, спочатку вивчаються теоретичні основи та формуються загальні практичні уміння та навички студентів щодо експлуатації універсального обладнання, виконання вимірювальних і розрахункових операцій, розрахунку похибок, оформлення результатів і звітів. Виокремлення навчальною програмою необхідного обсягу годин, відведених для виконання робіт фізичного практикуму, складає основу самостійного вивчення курсу загальної фізики студентами впродовж всього терміну навчання. Однак, самостійне навчання варто розглядати значно ширше, враховуючи навчально-пізнавальну діяльність студента і в позанавчальний (позаурочний) час, тобто підготовчий час студента до виконання фізичного практикуму.

Фізичний практикум покликаний сприяти швидкій адаптації студентів до процесу підготовки до виконання робіт з метою ознайомлення із універсальним експериментальним обладнанням у конкретних експериментальних установках. Фундаменталізація робіт практикуму сприяє кваліфікованому відношенню до навчального експерименту взагалі, дотриманню дидактичних і ергономічних вимог до експериментування [3].

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра (в частині розподілу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) за напрямом підготовки 6.010103 «Технологічна освіта» для проведення фізичного практикуму відведено 72 години (2 кредити ECTS), на самопідготовку курсу загальної фізики на цій спеціальності передбачено 34 години, по закінченню вивчення якого студенти складають залік.

З урахуванням того факту, що весь курс загальної фізики, включаючи його розділи, на спеціальності «Технологічна освіта» вивчається протягом одного семестру (загальна кількість годин – 216), тож і в конкретних роботах фізичного практикуму має бути відображено в повному обсязі необхідний теоретичний і практичний матеріал. Тому нами складено перелік робіт фізичного практикуму, які пропонуються для виконання студентам нефізичних спеціальностей у процесі вивчення загального курсу фізики.

#### Механіка

1. Вивчення ноніусів, визначення лінійних розмірів тіл.
2. Визначення швидкості польоту кулі за допомогою балістичного маятника (ПК).
3. Вивчення пружного і непружного ударів двох куль (ПК).
4. Вивчення затухаючих коливань методом крутильного маятника.
5. Вимірювання швидкості звуку методом зсуву фаз.

#### Молекулярна фізика та термодинаміка

6. Вивчення основних точок термометра.

7. Вимірювання вологості повітря.
8. Вимірювання в'язкості рідини методом Стокса (ПК).  
Електрика і магнетизм
9. Вимірювання ємності технічних конденсаторів та типів їх з'єднань.
10. Визначення діелектричної проникності і поляризації в електростатичному полі.
11. Дослідження намагнічування феромагнетиків.
12. Визначення коефіцієнта самоіндукції дросельної котушки.  
Оптика
13. Вивчення законів геометричної оптики.
14. Вивчення законів поляризації.  
Квантова фізика
15. Дослідження законів фотоефекту.
16. Дослідження залежності опору напівпровідників від температури.

Пропонований комплекс робіт фізичного практикуму складає основу змісту будь-якого практикуму, який зреалізується за допомогою різноманітних приладів і їхніх комплектів обладнання, котрі, разом з тим, також є частиною фізичних знань, включаючи і ті, які поєднані з інформаційно-комп'ютерними технологіями, та установки з узгодженого поєднання реального і віртуального навчальних експериментів. За цих обставин робота лабораторії з вивчення курсу загальної фізики для студентів нефізичних спеціальностей зреалізується за допомогою такого переліку комплектів обладнання: електронний багатофункціональний електровимірювальний навчальний комплект, який призначений для забезпечення навчального фізичного експерименту при вивченні фізики в загальноосвітніх (у класах фізичного, фізико-математичного й технічного профілю) та вищих педагогічних закладах: пропонується для виконання роботи з електрики та магнетизму у варіанті реального і віртуального (комп'ютерного) виконання; навчальний комплект "Оптика", який пропонується для постановки та виконання дослідів з геометричної і хвильової оптики та серія робіт на основі гелій-неонового лазера у поєднанні з інформаційно-комунікаційними технологіями; комп'ютерна лабораторія L-мікро, яка дає можливість вирішення проблеми широкого запровадження комп'ютерної техніки у фізичному експерименті з метою доповнити інформацію, яку студенти одержують у ході реальних і віртуальних фізичних дослідів, за допомогою інтерфейса відображати результати фізичних досліджень не тільки якісно, а й кількісно.

Інтегративна функція такої постановки фізичного практикуму зводиться до ефективного використання запропонованих навчальних комплектів, які дають можливість проведенню на такому обладнанні якісних і кількісних експериментів, реальних і віртуальних дослідів, постановку їх з урахуванням змісту та глибини виконуваних досліджень в обсязі вимог Державного стандарту вищої освіти.

Оскільки виконання робіт фізичного практикуму є для студентів новою формою навчання, то перед її початком у лабораторії на вступному занятті викладач має чітко ознайомити з алгоритмом виконання лабораторної роботи, який включає такі пункти:

1. Вивчення і знання основних характеристик і параметрів вимірювальних приладів, якими буде користуватися студент: визначення ціни поділки і

розмірів шкали; визначення похибки вимірювань даним приладом.

2. Визначення закономірностей процесів, які спостерігаються в ході роботи.

3. Виконання необхідних малюнків і креслень та заповнення таблиць.

4. Запис показів приладів та виконання необхідних розрахунків, користуючись законами, які описують явища.

5. Формулювання висновків, виокремлення головного в спостереженнях та розрахунках.

Існує ще один важливий момент, на який необхідно звернути увагу перед тим, як студенти почнуть працювати в лабораторії; ознайомлення з правилами поведінки при виконанні лабораторних робіт та з основними правилами техніки безпеки під час роботи в лабораторії. У зв'язку з тим, що, роботи фізичного практикуму, представлені в лабораторії, для студентів нефізичних спеціальностей відображають увесь курс загальної фізики, тобто всі його розділи, то й основні положення техніки безпеки повинні бути загальними, включаючи весь перелік питань техніки безпеки при роботі з обладнанням, яке зібране та використовується в одній лабораторії, але дає можливість виконувати роботи практикуму з усіх розділів курсу загальної фізики.

**Висновки.** Навчальний матеріал з курсу загальної фізики є одним із тих, що традиційно засвоюється важко (особливо студентами нефізичних напрямів підготовки фахівців), оскільки відрізняється глибиною абстракції, складністю введення основних фізичних понять, високим рівнем математичних розрахунків тощо. Тому фізичний практикум у навчальному процесі має проявляти своє особливе значення, бо завдяки йому на експериментальній основі під час самостійного виконання різноманітних дослідів з вивчення фізичних явищ і процесів вдається об'єднати матеріал всього курсу загальної фізики, а студентам у навчальній лабораторії надається можливість усвідомити сутність експериментального методу навчання, виділити і вивчити найбільш суттєві сторони досліджуваного явища, що в подальшому сприяє формуванню діалектико-матеріалістичного світогляду та уявлень про фізичну картину світу, а врешті-решт сприяє формуванню фахівця за напрямом його підготовки.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бушок Г.Ф. Методика преподавания физики в высшей школе / Г.Ф.Бушок, Е.Ф.Венгер. – К. : Наукова думка, 2000. – 415с.

2. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень : посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів / С. П. Величко, Е.П. Сірик. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград : ТОВ "Імекс-ЛТД", 2006. – 202с.

3. Коршак Є. В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Є. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. – К. : Рад.школа, 1981. – 280с.

4. Практикум з фізики в середній школі: посібник для вчителя / за ред.Бурова О.В. – К. : Рад.школа, 1990. – 175с.

*Стаття надійшла до редакції 11.08.2017*