

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОСТАНОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

У статті розглядаються зміст, умови та питання організації виконання експериментальних завдань в структурі фізичного практикуму, що дозволить поглибити рівень та якість знань студентів під час вивчення курсу загальної фізики.

The article content, conditions and issues of performance of experimental tasks in the physical structure of the workshop, which will enhance the level and quality of student learning during the course of general physics.

Постановка проблеми. Фізика як одна із провідних галузей природознавства спрямована на пізнання природи. 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 явища та процеси довкілля і розуміння єдності природничо-наукової картини світу. Тому у перебудові навчально-виховного процесу відповідно до Національної доктрини розвитку освіти України у ХХІ сторіччі, Державного стандарту базової та повної освіти, концепції профільного навчання визначена актуальна проблема активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу, що передбачає підвищення активності школярів у пізнанні навколишнього світу.

Вирішальна роль і досить важливе значення у вирішенні цієї проблеми належить фізичному експерименту. За таких умов експеримент є одним з основних методів пізнання фізичних процесів під час їхнього багаторазового спостереження і детального вивчення. Він, по-перше, уможливорює одержання нових емпіричних даних, котрі систематизуються й узагальнюються у 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 мислительну діяльність учнів, що є необхідною передумовою розвитку їхньої пізнавальної активності, але й викликає

стійкий інтерес до досліджуваного явища, сприяє більш глибокому засвоєнню й усвідомленню фізичних законів і теорій.

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 фізики і одночасно є критерієм істинності нових знань, широко використовується як засіб активної навчально-пошукової діяльності учнів, дозволяє реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність учнів, формувати у кожного учня активну позицію [2].

Мета статті полягає у тому, щоб сформуванню у 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.

Необхідною умовою становлення молодого вчителя є фахові знання, уміння, навички, культура професійної діяльності, особистісні і професійні якості та розуміння студентами важливості цих якостей. Тому особливістю підготовки вчителів технологій є віднесення переважної частини навчального часу на експериментальне навчання. Зміст і умови виконання учнями експериментальних завдань в системі фізичного практикуму повинні охоплювати і відтворювати предметні умови подальшої діяльності, сприяти розумовому розвитку і свідомому мотивованому формуванню практичних умінь, серед яких вагоме місце посідають практичні уміння, і зокрема експериментальні.

Аналіз актуальних досліджень. Професійне становлення вчителя технологій передбачає високий рівень сформованості особистісних компетентностей в 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.І.Анциферова, С.П.Величка, О.І.Бугайова, Г.Ф.Бушка, Г.М.Гайдучка, С.У.Гончаренка, Л.Р.Калапуші, Є.В.Коршака, Д.Я.Костюкевича, Ю.А.Пасічника, О.В.Сергеева, В.І.Сумського, І.І.Тичини, М.І.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 спрямовується на підготовку 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 технічними засобами навчання, прийомами і способами виконання експериментальних досліджень із застосуванням сучасних комплектів обладнання у поєднанні із засобами інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) навчання.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом зміст трудового навчання набуває нових підходів та методик і відповідно до цього зміст технічної підготовки необхідно постійно поповнювати, враховуючи до того ж нові досягнення розвитку сучасної техніки і технологій.

З перших днів навчання у вищому педагогічному навчальному закладі розпочинається з вивчення основних базових дисциплін, однією з яких є загальна фізика. Першочерговим завданням курсу фізики у педагогічному навчальному закладі є створення у студентів найповнішого 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 під час спостереження і проведення експериментальних досліджень. Глибоке розуміння фізики неможливе без розгляду практичної її складової

та широкого показу технічного застосування, а також у зв'язку із широким використанням лабораторного обладнання в процесі виконання фізичного практикуму.

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 практичні 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 удосконалення фізичного експерименту є недостатньо розв'язаною за умов постійного розвитку сучасної науки і техніки, яка увесь час розширюючись, охоплює дедалі складніші явища природи [1].

Фізичний практикум – це відтворення за допомогою спеціального обладнання фізичного явища у ході заняття в умовах, що є найбільш зручними для його вивчення. Отже практикум з фізики слугує одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. У навчальному процесі педагогічного вищого навчального закладу (ВНЗ) фізичний практикум є одним із методів вивчення фізики як науки і засобом професійної підготовки вчителя, він сприяє розвитку конструктивного мислення, інтересу до предмету і творчого підходу з метою отримання знань. Фізичний практикум не є якимось ізольованим педагогічним явищем, він є один із складників цілісного навчального процесу, в якому відображається єдність теорії з практикою, практичного досвіду з наукою в пізнанні природи.

Зміст фізичного практикуму у 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, досліду перевірку фізичних законів і закономірностей. Така структура фізичного практикуму відповідає сутності предмету, комплексно відображаючи засоби й методи наукового пізнання природи, єдність теорії і досвіду, передбачаючи придбання студентами відповідним 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, котрі необхідні для діяльності вчителя технологій – навички експериментування. Планування, організація і проведення фізичних практикумів мають ряд суттєвих особливостей, пов'язаних із специфікою навчально-виховного процесу, станом матеріального і методичного забезпечення тощо.

Особливої уваги потребує процес адаптації студентів до підготовки і виконання робіт фізичного практикуму з курсу загальної фізики. В плані економії начального часу, витраченого на підготовку та виконання роботи практикуму шляхом першочергового вивчення теоретичних основ та формування загальних практичних умінь та навичок студентів щодо експлуатації універсального обладнання, виконання вимірювальних і розрахункових операцій, обрахунку похибок, оформлення результатів і звітів. Виокремлення навчальною програмою необхідного обсягу годин, відведених для виконання робіт фізичного практикуму складає основу вивчення курсу загальної фізики на протязі всього терміну навчання.

Фізичний практикум покликаний сприяти швидкій адаптації студентів щодо 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) з урахуванням годин на самопідготовку навчальною програмою курсу загальної фізики на даній спеціальності передбачено 34 години, по закінченню вивчення якого студенти складають залік.

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

Даний комплекс робіт фізичного практикуму складає основу експериментального методу навчання у вищому педагогічному навчальному закладі. Реальний експеримент складає основний зміст будь-якого практикуму, який здійснюється за допомогою різноманітних комплектів обладнання, будова та принцип роботи яких, також є частиною фізичних знань. Робота лабораторії з вивчення курсу загальної фізики для студентів нефізичних спеціальностей здійснюється за допомогою наступного переліку комплектів обладнання: електронний багатофункціональний електровимірювальний навчальний комплект, який призначений для забезпечення навчального фізичного експерименту при вивченні фізики в загальноосвітніх (особливо класи фізичного, фізико-математичного та технічного профілю) та вищих педагогічних закладах пропонується для виконання робіт з електрики та магнетизму; навчальний комплект «Оптика», який пропонується для постановки та виконання дослідів з геометричної та хвильової оптики; 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 з реальних 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 дослідів 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 початком роботи в лабораторії на вступному занятті, викладач повинен чітко ознайомити присутніх з алгоритмом виконання лабораторної роботи, який включає наступні пункти:

1. Вивчіть і охарактеризуйте вимірювальні прилади, якими будете користуватися: визначте ціну поділки і розмір шкали; знайдіть похибку вимірювань даним приладом.
2. Визначте закономірність процесів, які Ви спостерігали.
3. Зробіть необхідні малюнки і креслення та заповніть таблиці.
4. Запишіть показ приладів та виконайте необхідні розрахунки, користуючись законами, які описують дані явища.
5. Зробіть висновок, визначте головне в спостереженнях та розрахунках.

Існує ще один важливий момент, на який необхідно звернути увагу перед тим, як студенти почнуть працювати в лабораторії, який полягає в ознайомленні 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 курсу фізики є одним із тих, що важко засвоюється, оскільки відрізняється глибиною абстракції, складністю введення основних фізичних понять, високим рівнем математичних розрахунків, тому фізичний практикум у навчальному процесі має особливе значення, оскільки лише на експериментальній основі, в ході самостійного виконання різноманітних дослідів з вивчення різних фізичних явищ і процесів за допомогою обладнання, яке дає можливість об'єднати матеріал всього курсу загальної фізики в одній навчальній лабораторії, студенти мають можливість усвідомити сутність експериментального методу навчання, який дозволяє виділити і вивчити найбільш суттєві сторони досліджуваного явища, що в подальшому дає можливість у формуванні діалектико-матеріалістичного світогляду та уявлень про фізичну картину світу.

БІБЛІОГРАФІЯ

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., Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 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.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сірик Едуард Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: удосконалення системи навчального експерименту з фізики.