

філологічних наук, доцент кафедри лінгводидактики та іноземних мов Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** методика викладання іноземних мов у школі.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**KAPITAN Tetiana Anatoliivna** – Candidate of

Philological Sciences, Associate Professor, Department of Linguodidactics and Foreign Languages, Volodymyr Vynnychenko Centralukrainian State Pedagogical University.

**Circle of scientific interests:** methods of teaching foreign languages at school.

*Стаття надійшла до редакції 14.10.2019 р.*

УДК: 373.5

DOI: 10.36550/2415-7988.2019.182.17

**КИЯНОВСЬКИЙ Олександр Мойсейович** – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та загальноінженерних дисциплін ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7291-1303>  
e-mail: ak39@ukr.net

**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ І ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Поняття фізики і її закони лежать в основі всього природознавства, тому фізика є суттєвою частиною професійної освіти в більшості областей людської діяльності.

Фундаментальна підготовка з фізики є одним з найважливіших напрямків вищої природничо-наукової освіти, особливо, технічної.

Фізика є не тільки базовою складовою інженерної освіти, а й світоглядною дисципліною, яка формує наукове мислення майбутнього фахівця.

Як і всі природні науки, фізика – наука експериментальна.

Але у фізиці, як у фундаментальній науці, теорія не тільки пояснює і узагальнює, систематизує результати експериментів, але і є методом дослідження, що висуває і розглядає припущення, які можна підтвердити лише експериментом.

Експериментальні роботи фізичного практикуму є і ілюстрацією, і прямим доказом прояву і застосування законів, явищ і процесів, що вивчаються в теоретичному лекційному курсі загальної фізики.

Фізичний лабораторний практикум є невід'ємною частиною курсу фізики і грає головну роль в ознайомленні студентів з експериментами, що лежать в основі фізичних законів, дає вміння і навички проведення фізичного експерименту, показує зв'язок між наукою і практикою.

Стрімке зростання наукової інформації, яка подвоюється кожні 10 років, вимагає, щоб система навчання, відповідно до Національної доктрини розвитку освіти України у XXI

столітті, державного стандарту базової та повної освіти [1], забезпечила випускникам ВНЗ отримання знань, творчих здібностей, формування компетенцій, що дозволяє бути затребуваними в умовах безупинно мінливих технологій і виробництв.

Визначальна роль фізичного експерименту як джерела знань і критерію істинності теоретичних досліджень визначає місце і значимість лабораторного практикуму в курсі загальної фізики.

Особливості проведення сучасного експерименту повинні отримати відповідне відображення в проведенні лабораторного практикуму з фізики у вищому навчальному закладі.

Однак, незважаючи на зусилля викладачів і вчених, розрив між навчальним і науковим експериментом не скорочується.

Для реформування, вдосконалення фізичної освіти як в вузах (особливо, в педагогічних), так і в загальноосвітніх навчальних закладах є ще одна істотна причина – останнім часом різко зменшився інтерес учнів і студентів до вивчення фізики, знизився престиж фізичної освіти.

Про це свідчать зменшення числа спеціальностей, в яких передбачено вивчення фізики, а також числа учасників ЗНО, що вибирають фізику як конкурсний предмет і рекордно низька частка тих, що успішно пройшли ЗНО.

Крім того, під час вступу на технічні спеціальності абітурієнт вибирає один конкурсний предмет з двох можливих (українська мова і література, математика обов'язкові) і, на жаль, перевага частіше за все

відається не фізиці, а більш простому у вивченні предмету.

Наприклад, для вступу на спеціальності «Науки про Землю», «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» абітурієнт вибирає між фізикою та географією, для спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» – між фізикою та іноземною мовою.

Цікаво, що в Україні у 2015–2019 роках географія п'ята за кількістю учасників ЗНО та має найменший відсоток тих, хто не подолав поріг 100 балів.

Навпаки, найбільша доля учасників ЗНО з фізики не змогла подолати поріг 100 балів. Так, у 2017 році їх було 22,61%.

Відзначимо також, що у 2019 році в одному з університетів географія – конкурсний предмет для 10 різних спеціальностей з 24.

Недостатнє знання основ фізики студентів-першокурсників є серйозною перешкодою у формуванні базових компетенцій майбутніх фахівців.

Щоб підняти значимість фізичної освіти, стимулювати формування загальних і професійних компетенцій студентів, підвищити зацікавленість їх у результатах навчальної діяльності, необхідна модернізація освітнього процесу з перших днів вивчення фізики і проведення фізичного практикуму [3, 5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема підвищення ефективності професійної компетентності випускників природничо-наукових спеціальностей вузів, особливо, технічних, тісно пов'язана з удосконаленням методик вивчення фізики і проведення лабораторного практикуму з курсу загальної фізики.

Основи методики навчання фізики у вищій школі та проведення експериментів в освітньому процесі розглянуті в дослідженнях Л. Анциферова, О. Бугайова, Г. Бушка, С. Величка, С. Гончаренка, Є. Коршака, Л. Осадчук та інших.

Аналіз наукової літератури показує, що найбільша роль у розвитку творчої активності студентів належить фізичному експерименту, в ході якого студенти спостерігають явища, якісно і кількісно оцінюють ці явища, знаходять зв'язки між ними [2, 4].

Запровадження комп'ютерних технологій надає широкі можливості розвитку фізичного практикуму та методики його виконання у курсі загальної фізики.

Зміст, структура, технічні можливості фізичного практикуму повинні змінюватися відповідно до вимог часу, постійного розвитку фізики та інших наук, техніки.

**Мета статті** – показати, що лабораторний практикум виконує важливу роль в курсі загальної фізики і надає

студентам-першокурсникам необхідні фізичні знання, уміння проведення фізичних експериментів, безпосередньо впливає на формування професійної компетентності майбутніх фахівців.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Потреба у фізичних знаннях для фахівців, які здобувають вищу освіту в галузі природничих та технічних наук, очевидна і незаперечна.

Кваліфікація фахівця, його професійна компетентність визначаються отриманими знаннями, навичками наукового мислення, світоглядом, тому саме курс загальної фізики займає важливе місце в підготовці фахівців і повинен проводитися протягом перших двох-трьох семестрів.

Фізичний практикум – невід'ємна частина курсу загальної фізики, найбільш ефективна форма пізнавальної діяльності студента, грає головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами законів, явищ і процесів, в прищепленні навичок самостійної підготовки та проведення фізичних експериментів.

Фізичний практикум дає студентам розуміння зв'язку теоретичних знань і практики, розвиває дослідницькі здібності, вміння застосовувати набуті знання при виконанні лабораторних робіт [2; 4; 9].

Успіхи фундаментальних досліджень з фізики, досягнуті останніми роками, потреби виробництва і нові технологічні можливості зумовлюють необхідність модернізації освітніх процесів, зокрема, фізичного практикуму.

Однак в даний час викладачі технічних та інших нефізичних спеціальностей стикаються з недостатністю основних фізичних знань студентів-першокурсників, що стає серйозною перешкодою у формуванні базових компетенцій майбутніх фахівців [8].

Низький рівень знань базової фундаментальної дисципліни фізики призводить до того, що при вивченні спеціальних дисциплін відбувається накопичення знань без глибокого розуміння фізичної сутності процесів.

Ситуація ускладнюється ще й тим, що в останні роки час, який відводиться на вивчення курсу загальної фізики у багатьох вузах України, значно скоротився.

Приблизно 50% цього часу відводиться на аудиторні заняття, залишок – на поза аудиторні форми навчання, самостійну роботу.

При цьому ні кількість базового матеріалу, яку необхідно засвоїти студентам, ні глибина і якість знань, умінь і навичок, що повинні бути сформовані, не можуть бути змінені в гіршу сторону.

На виконання лабораторного практикуму припадає близько 35% аудиторних занять [6, 7].

Обмеженість часу проведення практикуму пред'являє жорсткі вимоги до вибору лабораторних робіт і методики їх виконання.

Тематика лабораторних робіт повинна відповідати найбільш важливим і важким розділам теоретичного курсу, сприяти їх міцному засвоєнню.

Разом з тим можна виділити 1-2 лабораторні роботи для кращого сприйняття і розуміння теоретичного матеріалу, що вивчається самостійно. Природно, в цьому випадку в інструкції повинні бути враховані особливості такої роботи.

Для ефективного використання аудиторного часу необхідно оптимально розподілити програмний матеріал з курсу загальної фізики на лекції, лабораторні та практичні заняття.

На жаль, навчальними планами навіть на інженерних спеціальностях не передбачаються практичні заняття при вивченні деяких розділів курсу фізики.

В цьому випадку слід посилити теоретичну частину лабораторної роботи, включивши задачі в контрольні питання до даної роботи.

Завдання формування загальних і професійних компетенцій студентів вимагає, щоб знання, вміння і навички формувалися в умовах навчальної діяльності, максимально наближеної до професійної. Тому особливе місце в складі фізичного практикуму повинні займати лабораторні роботи, пов'язані з профілем факультету, спеціалізацією студентів.

У таких роботах майбутні фахівці знайомляться з деякими методами досліджень, характерними для даної галузі науки і техніки, можуть вивчити прилади та методи, якими будуть користуватися надалі.

Як показує досвід, студенти з більшою зацікавленістю виконують такі лабораторні роботи.

Так, в Херсонському державному аграрному університеті для кожної спеціальності організований окремий комплекс лабораторних робіт.

Сучасна програма курсу загальної фізики включає цілий ряд вельми непростих для розуміння питань. Найпереконливіший спосіб розгляду таких питань – демонстрація фізичних явищ на реальному фізичному обладнанні як під час лекцій [6, 7], так і при виконанні лабораторного практикуму.

Лабораторну роботу такого виду до останнього часу складали більшість в різних практикумах.

Цінність та переваги таких робіт очевидні. Але, на жаль, в більшості ВНЗ

обладнання натурних лабораторних робіт і лекційних демонстрацій морально і фізично застаріло. Слабка матеріально-технічна база ВНЗ унеможливує повноцінну організацію лабораторних експериментів, тим самим перешкоджаючи формуванню загальної і професійної компетентностей.

Крім того, істотно обмежені технічні можливості такого обладнання. Наприклад, коли досліджувані процеси дуже швидкоплинні або довготривалі, занадто малі або великі масштаби процесів, спостереження явищ принципово неможливо.

Вивчення навколишнього світу в усьому його розмаїтті і неймовірної складності неможливо.

Тому виникла необхідність виділяти, виокремлювати суттєве в об'єкті і брати для вивчення не сам об'єкт, а його модель.

Модель – подумки уявлена або матеріально реалізована система, яка відображає (або відтворює) основні властивості об'єкта так, що вивчення моделі дає нову інформацію про об'єкт.

Деякі моделі вельми плідні і широко використовуються при поясненні великого кола явищ, наприклад, матеріальна точка, абсолютно тверде тіло, ідеальний газ, гармонійний осцилятор і т.п.

Особливо ефективним виявилось використання моделей із застосуванням комп'ютерних технологій. Комп'ютерні моделі мають підвищену евристичну здатність, дозволяють отримувати вагомі результати при виконанні віртуальних експериментів. (Наприклад, дослідження електричних ланцюгів за допомогою загальнодоступного стимулятора електронних схем Electronics Workbench V5.12.)

Навчальне комп'ютерне моделювання фізичних процесів, реалізоване в формі віртуальних фізичних експериментів, грає все більшу роль у навчанні фізики [3; 8].

Віртуальний експеримент має ряд переваг, які обумовлюють його актуальність: як заміна реального експерименту в разі труднощів його застосування; використання у фізичному практикумі для студентів заочної та, особливо, дистанційної форм навчання; для самостійної роботи студентів і підготовки їх до роботи на реальній установці; можливість віртуальних експериментів у позаробочий час, самостійно, на домашньому комп'ютері.

Також слід зазначити невисоку вартість віртуальних експериментів - усі експерименти виконуються на одних і тих же комп'ютерах; простоту організації фронтальної лабораторної роботи – потрібен тільки комп'ютерний клас; можливість багаторазових досліджень зі зміною початкових умов, що дозволяє вирішувати складні завдання методом імітаційного моделювання.

Разом з тим віртуальним експериментам властиві істотні недоліки, які обмежують їх більш широке використання в освітньому процесі.

Реальні об'єкти, реальні вимірювальні прилади значно складніші та багатші за своїми властивостями в порівнянні з віртуальними аналогами.

При виконанні віртуальних експериментів в віртуальних лабораторних роботах у студентів не розвиваються практичні навички використання реальних приладів і обладнання для вимірювання фізичних величин, навички проведення експерименту, складання електричних схем і т.п.

Очевидно, що є неприйнятною підготовка фахівців, що не здатні працювати з реальними об'єктами.

Ці особливості, переваги і недоліки віртуальних експериментів визначають роль і значення віртуальних лабораторних робіт у фізичному практикумі.

Сьогодні інтернет-ресурси пропонують широкий вибір віртуальних робіт самої різної тематики.

Розвиток фізичного практикуму методами інформаційно-комунікаційних технологій, особливості організації освітньої і пізнавальної діяльності студентів в процесі підготовки і виконання віртуально орієнтованих лабораторних робіт в курсі загальної фізики розглянуті багатьма дослідниками, зокрема [3; 8].

Аналіз цих робіт показує, що найбільш прийнятно рціональне поєднання традиційних та інформаційних технологій навчання.

Комп'ютерний експеримент не може повністю замінити реальний. Віртуальні лабораторні роботи повинні виконуватися лише в тих випадках, коли в силу певних причин необхідні досліди не можуть бути проведені з використанням реального обладнання [8].

Стрімке зростання наукової інформації, необхідність роботи випускників ВНЗ в умовах високих інноваційних технологій роблять основним завданням навчання розвиток у студентів умінь і навичок придбання знань і застосування їх на практиці.

Вважається, що фахівець з вищою освітою повинен постійно, все життя, самостійно вдосконалювати свої знання, що відповідає концепції безперервної освіти.

Тому студент під час навчання у ВНЗ повинен отримати навички, вміння самостійного оволодіння знаннями, їх безперервного поповнення та оновлення.

В умовах значного скорочення аудиторних годин в ВНЗ України дуже важливим фактором ефективності навчання є

чітка організація самостійної роботи студентів.

Важлива творча переробка, перетворення студентами навчальної інформації, одержуваної в аудиторних заняттях, в роботі над підручниками, з інтернету, в знання, вміння, переконання.

Для цього необхідна систематична самостійна робота студентів.

Особлива роль в придбанні навичок самостійної роботи належить фізичному практикуму.

Лабораторний практикум, на відміну від інших навчальних занять, вимагає від студентів з самого початку навчання самостійної, активної і свідомої роботи не тільки в лабораторії, але і вдома при підготовці до виконання лабораторної роботи, при обробці результатів експерименту і складанні звіту [2, 4, 8].

Особливу увагу слід приділити вступному заняттю, в процесі якого студентів-першокурсників ознайомлять із завданнями фізичного практикуму, організацією проведення лабораторних занять, правилами роботи у фізичній лабораторії, правилами техніки безпеки.

Студент повинен усвідомити, що при виконанні кожної лабораторної роботи йому необхідно вміти: – пояснювати фізичну суть явища, що вивчається в даній роботі; – охарактеризувати особливості об'єкта досліджень; – пояснити фізичні основи методики вимірювань, що використовується в даній роботі; – користуватися вимірювальними приладами; – проводити вимірювання, правильно записувати результати вимірювань; – оцінити похибку вимірювань; – аналізувати результати експерименту, робити висновки, скласти звіт про виконання роботи.

Усі ці вміння і навички можна придбати тільки в результаті цілеспрямованої самостійної роботи студента.

Відзначимо, що віртуальні лабораторні роботи з фізики можуть бути використані як елементи самостійної роботи студента при підготовці до виконання реальних лабораторних робіт.

**Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.** Вивчення базового фундаментального курсу загальної фізики є важливою умовою формування загальної та професійної компетентності випускника ВНЗ – фахівця природничо-наукової та технічної спрямованості.

Фізичний практикум надає студентам експериментальні навички та вміння, можливість ефективно вирішувати питання інтеграції теоретичних знань та завдань практики.

Особливо важлива роль фізичного практикуму – розвиток у студентів вміння

набувати знання, вміння та навички самостійної роботи, самоосвіти та самовдосконалення впродовж життя.

Розвиток фізичного практикуму та методики його виконання обумовлені широким впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій, віртуальних лабораторних робіт.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Національна доктрина розвитку освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukped.com/statti/zakoni-z-pitan-osviti/110.html>.

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

3. Величко С. В. Фізичний практикум з курсу загальної фізики для студентів нефізичних спеціальностей / С. В. Величко, Е. П. Сірик // Наукові записки Бердянського держ. пед. університету, серія: Педагогічні науки. – 2017. – вип.2 – С.183–188.

4. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики. Дидактические основы / Л. А. Осадчук. – К.: Вища школа, 1984. – 350 с.

5. Лавренина А. Н. Лабораторный практикум по физике в аспекте формирования системы знаний, учений и навыков / А. Н. Лавренина, Н. Г. Леванова // Современные концепции научных исследований. – М.: 2015. – №6(15). – С. 105–108.

6. Кияновский А. М. Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса при изучении курса общей физики / А. М. Кияновский. – Сборник научных трудов SWorld. – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 32–38.

7. Кияновский А. М. Лекционный эксперимент – неотъемлемая часть курса общей физики в высших учебных заведениях / А. М. Кияновский. – Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – Т. 12, № 3. – С. 44–48.

8. Абдурахманова А. Х. Информационные технологии обучения в курсе общей физики в техническом ВУЗе [электронный ресурс] / А. Х. Абдурахманова, [url://ifets.ieee.org/russian/depository/v13-i3/htme/2r.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v13-i3/htme/2r.htm)

9. Морозов А. Н. Организация физического практикума в техническом университете / А. Н. Морозов, О. С. Ерквич, С. Л. Тимченко, М. Л. Поздышев // Физическое образование в вузах. – М.: 2014. – Т. 20, № 3. – С. 3–16.

#### REFERENCES

1. *Natsionalna doktrina rozvitku osviti*. [National doctrine of educational development]. [elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://ukped.com/statti/zakoni-z-pitan-osviti/110.html>

2. Bushok, G. F. (2000). *Metodika prepodavaniya fiziki v vyisshyey shkole*. [Methods of teaching physics in high school]. Kyiv.

3. Velichko, S. V. (2017). *Fizichniy praktikum z kursu zagalnoyi fiziki dlya studentiv nefizichnih spetsialnostey*. [Physical Workshop in General Physics for Non-Physical Students]. Berdyansk.

4. Osadchuk, L. A. (1984). *Metodika prepodavaniya fiziki. Didakticheskie osnovy*. [Methods of teaching physics. Didactic basics]. Kyiv.

5. Lavrenina, A. N. (2015). *Laboratorniy praktikum po fizike v aspekte formirovaniya sistemy znaniy, ucheniy i navyikov*. [Physics laboratory workshop in the aspect of the formation of a system of knowledge, teachings and skills]. Moscow.

6. Kiyonovskiy, A. M. (2016). *Lektsiya – odna iz osnovnykh form organizatsii uchebnogo protsessa pri izuchenii kursa obschey fiziki*. [A lecture is one of the main forms of organization of the educational process when studying a course in general physics]. Odessa.

7. Kiyonovskiy, A. M. (2014). *Lektsionniy eksperiment – neot'emlemaya chast kursa obschey fiziki v vyisshih uchebnykh zavedeniyah*. [Lecture experiment - an integral part of the course of general physics in higher education]. Odessa.

8. Abdurahmanova, A. H. *Informatsionnyye tehnologi obucheniya v kurse obschey fiziki v tehnichestom VUZe*. [Information technology training in a course in general physics at a technical university] [elektronniy resurs] [url://ifets.ieee.org/russian/depository/v13-i3/htme/2r.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v13-i3/htme/2r.htm)

9. Morozov, A. N. (2014). *Organizatsiya fizicheskogo praktikuma v tehnichestom universitete*. [Organization of a physical workshop at a technical university]. Moscow.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

##### КІЯНОВСЬКИЙ Олександр Мойсейович

– кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та загальноінженерних дисциплін ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет».

**Наукові інтереси:** методика навчання фізики у вищій школі, теорія динаміки сорбції та хроматографії.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

##### KYIANOVSKYI Oleksandr Moiseyovich

– Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Header of the Department of Physics and General Engineering Disciplines, Kherson State Agrarian University.

**Circle of scientific interests:** methods of teaching the physics in higher school, theory of sorption dynamics and chromatography.

*Стаття надійшла до редакції 14.10.2019 р.*