

*Given the importance and the need to empower secondary schools for training and education of students in the current development of our society, we can conclude that the use of educational technology for the development of critical thinking, promotes critical thinking skills, professionalism as a component of the future; generates positive values, skills and abilities when deciding not only take care of themselves; creates the ability to organize independent work; taught to look for the right information critical of its "process" and to apply in certain situations and under certain conditions; forms a highly motivated for lifelong learning; creates an atmosphere of cooperation; promotes ongoing, active professional interaction; taught to make their own choice; make responsible decisions; be a positive leader of the team.*

**Keywords:** *critical thinking, technology, critical thinking, learning process, formation, independence, professionalism.*

**Ментова Наталя Александровна**

*Первомайская общеобразовательная школа №4*

### **ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

*Статья посвящена одной из важных задач обучения физики, заключается в том, чтобы развивать критическое мышление учащихся, которое тесно связано с математическим; совершенствовать умение мыслить, делать выводы, то есть формировать умственную культуру, которая характеризуется определенным уровнем развития мышления. Организация активного обучения и развитие критического мышления учащихся являются неотложными и необходимыми. Внедрение таких методов обучения, которые развивают умение самостоятельно учиться, критически мыслить, способность к самопознанию и самореализации личности в различных видах творческой деятельности, навыки, необходимые для жизненного и профессионального выбора.*

**Ключевые слова:** *критическое мышление, технология развития критического мышления, учебный процесс, формирование, самостоятельность, профессионализм.*

УДК 53(07)

**П.І. Наумчик**

*Чернігівський національний технологічний університет*

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА «ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ»**

*Розглянуто проблему організації лабораторного практикуму з фізики у вищих навчальних закладах, де вивчення фізики раніше не передбачалося. А саме: існування необхідності у проведенні лабораторного експерименту за умов, коли вартість сучасного обладнання перевищує економічні можливості навчального закладу. Проблема розв'язується шляхом підбору лабораторних робіт, що не вимагають складного дорогого обладнання, у поєднанні з використанням віртуальної фізичної лабораторії. У статті описано приклад однієї з таких робіт - «Дослідження магнітного поля», яка дозволяє, використовуючи прості прилади, детально ознайомитися з поняттями: магнітне поле, його силовою характеристикою – магнітною індукцією, магнітною проникністю речовини, експериментально дослідити магнітне поле постійних магнітів, побудувати петлю гістерезису. Робота може бути корисна і для шкільного лабораторного практикуму з фізики в ІІ – х класах.*

**Ключові слова:** *Лабораторний практикум, лабораторна робота, обладнання, прилад, магнітне поле, магнітна індукція, магнітна проникність, гістерезис, дослідження.*

**Постановка проблеми.** Відомо, що фізика є експериментальною наукою, тому лабораторні роботи є необхідною складовою засвоєння курсу фізики.

Так, до основних компетентностей у природничих науках і технологіях новітньої концепції української школи відносять - «Наукове розуміння природи й сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [1].

На важливість дидактичної ролі лабораторних робіт звертають увагу багато дослідників [2], [3], [4].

Як стверджують у своїй статті Величко С.П. і Задорожна О.В. «Лабораторні роботи являється одним із обов'язкових видів навчальної діяльності... з фізики, ...оскільки такі роботи не лише ознайомлюють з теоретичним матеріалом, але й формують практичні навички вимірювань та розрахунків фізичних величин та визначення їхніх похибок, що особливо важливо для інженерів, а також навчають здійснювати аналіз отриманих результатів та робити відповідні висновки» [5].

Проте, як стверджує А.А. Давиденко, [6] далеко не всі роботи корисні для навчання. Досить часто виконання лабораторної роботи приводить до результатів, які вказують на те, що описана в підручнику певна залежність є не правильною. Наприклад, лабораторна робота «Перевірка паралельного і послідовного з'єднання провідників». У роботі використовують опори на 1 – 2 Ом, які в процесі дослідження нагріються і їхній опір змінюється, що приводить до хибних висновків. До того ж у шкільному практикумі є багато робіт, які є не цікавими для учнів. Наприклад, обов'язкові за програмою для десятих класів фронтальна лабораторна робота №1 «Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху» [7], у якій просто пропонується визначити прискорення кульки, яка рухається по похилому жолобу. До того ж пересвідчитись у правильності отриманого, у результаті проведення досліду, прискорення неможливо.

Існують проблеми виконання лабораторного практикуму і в вищій школі. І однією з основних є висока вартість сучасного фізичного обладнання. Це особливо відчувається при відкриті ВУЗом нових спеціальностей, які передбачають вивчення фізики. Автором уже розглядалася дана проблема [8], [9], де вказується на можливість розроблення не складних за обладнанням, але досить змістовних лабораторних робіт, при виконанні яких не виникають суперечності між дослідом і теоретичним матеріалом.

**Мета статті.** У даній статті пропонується робота фізичного практикуму, що не вимагає складного обладнання, проте дозволяє дослідити магнітне поле постійних магнітів, визначити магнітну проникності речовин і навіть познайомитись з магнітним гістерезисом.

Відомо, що експериментальне вивчення магнітного поля – це досить складна задача, яка вимагає дорогого обладнання. У шкільному лабораторному практикумі це робота «Вимірювання індукції магнітного поля постійного струму» [10, 113-115 с.]. У вищій школі - це роботи: «Вивчення магнітного поля соленоїда», «Дослідження магнітного поля котушок», «Визначення індуктивності котушок», «Вивчення вихрового електричного поля» [11, 138-146 с.]. У запропонованій автором роботі складне обладнання не потрібне, бо дослідження магнітного поля проводиться за вимірюванням сили відриву контакту, виготовленого з м'якого феромагнетика звичайним динамометром.

**Виклад основного матеріалу.**

### **Лабораторна робота ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ**

**Мета роботи:**

1. Провести калібрування приладу дослідження магнітного поля.
2. Визначити індукцію магнітного поля постійного магніту.
3. Побудувати графік залежності магнітної індукції поля постійного магніту від відстані.
4. Визначити магнітну проникності речовини.

5. Побудувати графік магнітного гістерезису.

**Прилади й приладдя:**

- 1) експериментальна установка;
- 2) лінійка.
- 3) Випрямляч ВС-24.
- 4) Постійні магніти.

**Теоретичні відомості**

Дослідити магнітне поле - означає встановити значення його силової характеристики, визначити, як ця характеристика змінюється з відстанню від джерела магнітного поля, і встановити, як поле взаємодіє з речовиною.

Основною характеристикою магнітного поля є магнітна індукція. Її позначають буквою  $\vec{B}$ ; це силова характеристика магнітного поля.

Визначення. **Магнітна індукція - це фізична величина, яка дорівнює відношенню сили, яка діє на провідник зі струмом у магнітному полі, до сили струму, що протікає у провіднику й довжини частини провідника, що знаходиться в магнітному полі.**

$$B = \frac{F}{Il}$$

Це векторна величина, яка напрямлена під прямим кутом до провідника, і сила, з якою магнітне поле діє на провідник.

За одиницю магнітної індукції в Міжнародній системі одиниць приймається Тесла [B] = Тл (Тесла) =  $\frac{H}{A \cdot m}$ .

Визначення. Один Тесла - це величина магнітної індукції, при якій на провідник, довжиною 1 м зі струмом в 1 А, унесений у магнітне поле, діє сила в 1 Н.

**Магнітна проникність речовини**

Магнітне поле завжди взаємодіє з речовиною. Але ця взаємодія відбувається по-різному. У деяких речовинах (срібло, мідь, вісмут), їх називають *діамагнетиками*, поле незначно послаблюється, а в інших (алюміній, платина, більшість газів) *парамагнетиках*, - незначно підсилюється. У природі також снує невелика кількість речовин (залізо, нікель, кобальт), здатних підсилювати магнітне поле в сотні разів, їх називають *феромагнетиками*.

Для характеристики впливу речовини на поле було введено фізичну величину, що дістала назву *магнітна проникність*.

Визначення. Магнітна проникність речовини – це скалярна фізична величина, яка дорівнює відношенню магнітної індукції в середині речовини внесеної в магнітне поле до магнітної індукції цього поля у вакуумі.

$$\mu = B/B_0,$$

де B - магнітна індукція в середині речовини,

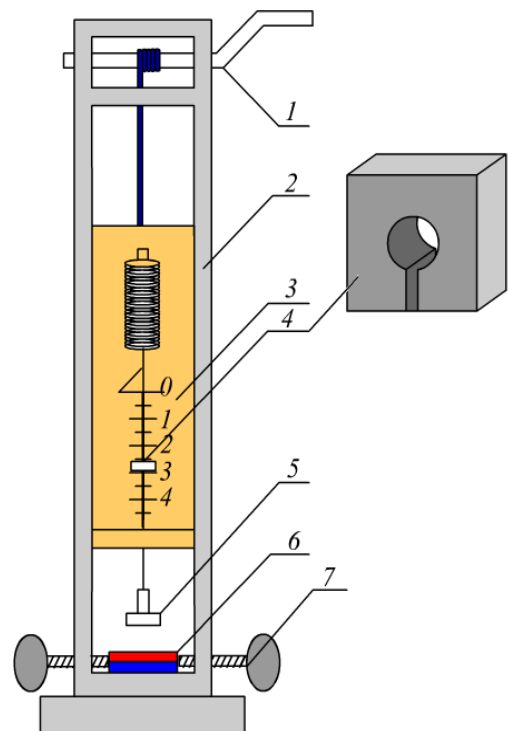


Рисунок 1  
Прилад для лабораторних робіт з дослідження магнітного поля.

унесена в магнітне поле;  $B$  - магнітна індукція цього поля у вакуумі.

Це безрозмірна величина  $[\mu] = 1$ .

**Магнітна проникність у діамагнетиків  $\mu < 1$ , у парамагнетиків поле  $\mu > 1$ , а у феромагнетиків  $\mu \sim 10 - 10^3$  [10 с 137].**

**Будова приладу і принцип дії приладу**

У зібраному вигляді прилад для лабораторних робіт з дослідження магнітного поля зображено на рисунку 1. Його призначення – вимірювання магнітної індукції дослідних зразків.

Прилад складається:

- 1 - з підйомника, призначеного для плавного підйому динамометра;
- 2 - каркасу, виготовленого з матеріалу, що не має феромагнітних властивостей (наприклад, алюмінію);
- 3 – динамометра, шкала якого проградуєвана в Теслах;
- 4 - фіксатора (у збільшеному вигляді він показаний окремо). Це легенька пластинка з корка, прорізана ножом до її центра. Її насаджують на дротяний стержень динамометра. Фіксатор має переміщатися вздовж стержня з невеликим тертям і не падати сам по собі;
- 5 - магнітного контакту виготовленого з трансформаторної сталі;
- 6 - фіксатора за допомогою якого утримується дослідний зразок.

Принцип дії приладу базується на вимірюванні сили відриву магнітного контакту від намагніченої плоскої поверхні. Оскільки ця сила пропорційна значенню магнітної індукції поля в місці контакту, то можна проградуєвати динамометр не в ньютонках, а безпосередньо в теслах. Для цього нам потрібний еталон одиниці магнітної індукції.

Еталонним зразком одиниці магнітної індукції буде слугувати котушка шкільного розбірного електромагніту з деталями (Рис. 2). Котушка електромагніту має  $N = 785$  витків, довжину  $l = 3$  см, при силі струму в 3 А всередині котушки утворюється магнітне поле з індукцією 0,1 Тл.



Рис. 2  
Електромагніт розбірний з деталями.

Для калібрування приладу слід зібрати схему, зображену на рисунку 3, закріпити у тримачі колибрувальну котушку, уставити в неї алюмінієве осердя й за допомогою потенціометра задати струм у колі з котушкою силою в 3 А.

**Порядок виконання роботи**

**1 Калібрування приладу**

- 1.1 Провести калібрування приладу. Для цього закріпити у тримачі приладу колибрувальну котушку.
- 1.2. Зібрати схему зображену на рисунку 3
- 1.3. Потенціометром задати струм у колі з котушкою силою в 3 А.
- 1.4. Магнітний контакт приладу привести в дотик з котушкою.
- 1.5. Показчик динамометра установити у нижньому положенні.
- 1.6. Плавно піднімаючи динамометр відірвати контакт приладу від котушки.
- 1.7. За показчиком визначити місце поділки на динамометрі, що відповідає індукції

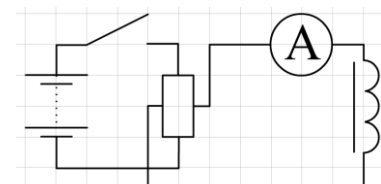


Рис. 3  
Схема для проведення калібрування приладу.

поля в 0,1 Тл.

1.8. Оскільки шкала динамометра лінійна, то, відкладаючи на динамометрі поділки відстані рівні від 0 до 0,1 Тл, проградували весь динамометр.

**2 Визначення індукції магнітного поля**

- 2.1 Замінити у фіксаторі приладу котушку на постійний магніт.
- 2.2 Магнітний контакт приладу привести в дотик з магнітом.
- 2.3 Показчик динамометра встановити в нижньому положенні.
- 2.4 Плавно піднімаючи динамометр, відірвати контакт приладу від магніта.
- 2.5 За показчиком визначити індукцію поля постійного магніта.
- 2.6 Повторити дослід 5 разів і за отриманими значеннями знайти середнє значення  $B_{cp}$ .

Індукції магнітного поля даного постійного магніту.

- 2.7 Обчислити середньо квадратичну похибку вимірювання.

**3 Побудова графіка залежності індукції магнітного поля від відстані до постійного магніту**

3.1 Магнітний контакт приладу привести в дотик з магнітом. За положенням фіксатора визначити максимальне значення магнітної індукції магніту.

3.2 На магніт покласти аркуш паперу й через нього з'єднати фіксатор з магнітом. Тепер між магнітами існує відстань, рівна товщині аркушу паперу.

3.3 Повторити попередній дослід і визначити індукцію магніту в даному випадку.

3.4 Далі повторити досліди, склавши аркуш паперу удвоє, учетверо, у вісім і в шістнадцять разів. Отримані дані внести до таблиці 1.

Таблиця 1 Залежності індукції магнітного поля від відстані до магніту

$R$ , (у товщині аркушу)	1	2	4	8	16
$B$ , Тл					

3.5 На основі отриманих даних побудувати графік залежності магнітної індукції магніту -  $B$  від відстані.

**4 Визначення магнітної проникності речовини**

4.1 Магнітний контакт приладу привести в дотик котушкою, в яку вставлено алюмінієве осердя.

4.2 Пропустити через котушку струм 0,5 А.

4.3 Магнітний контакт приладу привести в дотик з алюмінієвим осердям котушки.

4.4 Показчик динамометра встановити в нижньому положенні.

4.5 Плавно піднімаючи динамометр, відірвати контакт приладу від магніта.

4.6 За показчиком визначити індукцію поля  $B_0$ , котушки з алюмінієвим осердям.

4.7 Повторити дослід 5 разів і занести отримані дані в таблицю 2.

Таблиця 2. Визначення магнітної проникності речовини

$N$	$B_0$ , Тл	$B$ , Тл	$\mu$	$\mu_{cp}$	$\Delta\mu$	$\epsilon\mu$
1						
2						
3						
4						
5						

4.8 Замінити алюмінієве осердя на залізне і, повторивши досліди, визначити  $B$ .

4.9 За формулою  $\mu = \frac{B}{B_0}$  визначити магнітну проникність залізного осердя.

4.10 Знайти середнє значення  $\mu$ .

4.11 Обчислити середньоквадратичну похибку серії вимірювання.

**5 Побудова графіка магнітного гістерезису**

5.1 Зібрати схему Рис.3.

5.2 Магнітний контакт приладу привести в дотик котушкою, в яку вставлено залізне осердя.

5.3 Пропістити через котушку струм 0,1 А.

5.4 Плавно піднімаючи динамометр, відірвати контакт приладу від котушки.

5.5 За показником прилада визначити магнітну індукцію осердя.

5.6 Повторити дослідження збільшуючи струм для струму 0,2 А, 0,3 А, 0,4 А, 0,5 А, 0,6 А, 0,7 А, 0,8 А, 0,9 А, 1,0 А. Отримані дані записати до таблиці 1.

Таблиця 1 Для побудови петлі гістерезису

Прямий струм										
I, А										
Збільшення струму.В, Тл										
Зменшення струму.В, Тл										
Зворотній струм										
Збільшення струму.В, Тл										
Зменшення струму.В, Тл										

5.7 Зменшувати 0,9 А, 0,8 А, 0,7 А, 0,6 А, 0,5 А, 0,4 А, 0,3 А, 0,2 А, 0,1 А. Для кожного значення визначити індукцію магнітного поля.

5.8 Змінити напрям струму і повторити пункти 5.2, 5.3, 5.4 дослідження.

5.9 За отриманими даними побудувати графік залежності магнітної індукції  $B$  від струму  $I$ .

**Контрольні запитання**

1. Яку величину називають силовою характеристикою магнітного поля? Дайте її визначення.
2. Дайте визначення одиниці вимірювання індукції магнітного поля.
3. На які види розділяють речовину в залежності від взаємодії з магнітним полем?
4. Наведіть характерні значення вектора магнітної індукції для суверірного магніту, лабораторного магніту, неодимового магніту.
5. Дайте визначення магнітній проникності речовини.
6. В чому полягає гіпотеза Ампера?
7. Який рух електронів відповідає за магнітні властивості речовини?
8. Поясніть доменну структуру феромагнетика.
9. Що називають температурою Кюрі?
10. Як пояснити розмагнічення постійного магніту при його нагріванні?

**Висновки.** Дана робота дозволяє, використовуючи прості прилади, детально ознайомитися з поняттями: магнітне поле, його силовою характеристикою – магнітною індукцією, магнітною проникністю речовини, експериментально дослідити магнітне поле постійних магнітів. Побудувати петлю гістерезису. Набути практичних умінь у побудові

графіків. До речі, обробка даних, отриманих у процесі роботи, дозволяє використовувати можливості Microsoft Office Excel.

Усе це говорить про доцільність використання даної роботи при підготовці студентів із дисципліни «Фізика». У спрощеному вигляді дана робота може бути використана й під час проведення фізичного практикуму в 11 класах загальноосвітніх шкіл.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нова Українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. / під ред. М. Грищенка. - К.: Міністерство освіти і науки України., -2016. -40с.
2. Галатюк Ю.М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ю.М. Галатюк. – К., 1997. – 24 с.
3. Тишук В.І. Особливості проведення фізичного експерименту в навчально-пошуковій роботі з обдарованими дітьми / В.І. Тишук // Матеріали доповідей Всеукраїнської науково - практичної конференції «Діяльнісний підхід у навчально - пошуковому процесі з фізики та математики / В.І. Тишук. – Рівне : РДП, 1996. – Ч. 1. – С. 29-31.
4. Степанченко О.В. Шкільний фізичний експеримент як засіб формування дослідницьких умінь учнів / О.В. Степанченко М.Є. Чумак, В.Д. Сиротюк // збірник наукових праць Кам'янець-подільського національного університету ім. Івана Огієнка, серія педагогічна, інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід, випуск 19. - Кам'янець-Подільський – 2013 с. 51-55.
5. Величко С. П. Особливості виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики на основі ІКТ у вищих авіаційних навчальних закладах / Степан Петрович Величко, О. В. Задорожна // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. - Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. - Вип. 3. - С. 36-44.
6. Давиденко А. А. Коршак Є. В. Експериментальні дослідження учнів у процесі вивчення фізики/ Давиденко А. А., Коршак Є. В. // Фізика та астрономія в школі. – 2001. - № 5. – С. 8-9.
7. Підручник - Фізика : 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф.Савченко. — К.: Генеза, 2010. — 192 с
8. Наумчик П.І. Лабораторна робота «Вивчення обертового руху твердого тіла» / Наумчик П.І. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету (Серія: Педагогічні науки). Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка Вип. 116; гол. ред. Чернігів : ЧНПУ, 2014. – С 105-109.
9. Наумчик П.І. Лабораторна робота «дослідження залежності вологості повітря від температури» П.І. Наумчик // Наукові записки. - Випуск 9. - Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016 - С. 126 - 133.
10. Анциферов В. О. Практикум з фізики в середній школі: Дидакт. матеріал: Посібник для вчителя / Л. І. Анциферов, В. О. Буров, Ю. І. Дік та ін. За ред. В. О. Бутова, Ю. І. Діка. - К.: Рад. шк., 1990.—1 176 с.
11. Лабораторный практикум по физике: Учеб. пособие для студентов втузов/ Ахматов А.С., Андреевский В. М., Кулаков А. И. и др.; Под ред. А. С. Ахматова.—М.: Высш. школа, 1980.— 360 с., ил.
10. Енохович А.С. Справочник по физике и технике: [учеб. пособие для учащихся] / Енохович А.С. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Просвещение, 1989.–224 с.

**P.I. Naumchyk**

*Chernihiv National Technological University*  
**LAB RESEARCH “MAGNETIC FIELD”**

*In this article was considered the problem of organization of laboratory researches in physics at universities where the study of physics was not assumed earlier. Specifically - the need to conduct laboratory experiments under conditions where the value of modern equipment exceeds the economic capabilities of the institution. The problem is solved by the selection of laboratory works, that don't require complex and expensive equipment, combined with the use of virtual physics laboratory. The article gives an example of one of those works - "Analysis of the magnetic field." The work can be useful for a school laboratory course in physics in the 11<sup>th</sup> grade.*

**Keywords:** *Laboratory workshop, laboratory work, equipment, device, magnetic field, magnetic induction, magnetic permeability, hysteresis, research.*

**П.И. Наумчик**

*Черниговский национальный технологический университет*  
**Лабораторная работа «Исследование магнитного поля»**

*Рассмотрена проблема организации лабораторного практикума по физике в высших учебных заведениях, где изучение физики ранее не предусматривалось. А именно: существование необходимости в проведении лабораторного эксперимента в условиях, когда стоимость современного оборудования превышает экономические возможности учебного заведения. Проблема решается путем подбора лабораторных работ, не требующих сложного дорогостоящего оборудования, в сочетании с использованием виртуальной физической лаборатории. В статье описан пример одной из таких работ - «Исследование магнитного поля», которая позволяет, используя простые приборы, детально ознакомиться с понятиями: магнитное поле, его силовой характеристикой - магнитной индукцией, магнитной проницаемостью вещества, экспериментально исследовать магнитное поле постоянных магнитов, построить петлю гистерезиса. Работа может быть полезна и для школьного лабораторного практикума по физике в 11 - х классах.*

**Ключевые слова:** *Лабораторный практикум, лабораторная работа, оборудование, прибор, магнитное поле, магнитная индукция, магнитная проницаемость, гистерезис, исследования.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Наумчик Павло Іванович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики Чернігівського національного технологічного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

УДК 378. 371 : 53

**Р.В. Семенишена**

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

**Л.Ю. Благодаренко**

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова*

### **ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

*У статті розглядається проблема формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів у навчальному процесі. Відзначено, що фізика є світоглядною наукою, що сприяє розвитку інтелекту майбутнього фахівця. Обґрунтовано, що вивчення курсу фізики сприяє розвитку у студентів фізичного мислення, а також формуванню у них наукового світогляду, на основі якого складаються основні уявлення про сучасну фізичну картину світу. Підкреслено, що формування світогляду включає забезпечення єдності освіти, виховання й розвитку в процесі навчання. Розглянуто питання про створення педагогічних умов, що впливають на ефективність формування наукового світогляду студентів в освітньому процесі вищих навчальних закладів. Визначено, що можливості формування наукового світогляду закладено в навчальному процесі, адже кожна наука вивчає закономірності явищ певної галузі об'єктивного світу і, відповідно, кожний навчальний предмет робить свій внесок у формування наукового світогляду.*

**Ключові слова:** *науковий світогляд, сучасна фізична картина світу, формування наукового світогляду студентів, курс фізики.*

**Постановка проблеми.** Незважаючи на те, що ми вже давно переступили поріг третього тисячоліття, науковий світогляд значної частини нашого суспільства не можна вважати задовільним. І багатьох людей це цілком влаштовує, незважаючи на те, що відсутність наукового світогляду є основою неосвіченості, схильності до віри у надприродне, у лженаукові ідеї і теорії. На жаль, сучасна система освіти не забезпечує формування цілісної наукової картини світу, Очевидно, що в контексті цієї проблеми певні переваги мають студенти, які навчаються на спеціальностях фізичного та фізико-технічного спрямування.