

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Кафедра фізики, математики та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор із  
науково-педагогічної роботи

Н. МИХАЛЬЧЕНКО

30 серпня 2023 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕХНІКА ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА ДЕМОНСТРАЦІЯ  
ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ**

Ступінь магістра

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта

014.08 Середня освіта (Фізика)

Освітня програма Середня освіта: фізика, математика

2023-2024 навчальний рік

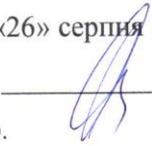
Робоча програма навчальної дисципліни «Техніка фізичного експерименту та демонстрація фізичних явищ» для студентів спеціальність 014.08 Середня освіта (Фізика)

Розробник: Дінжос Роман Володимирович, завідувач кафедри фізики, математики та інформаційних технологій, доктор технічних наук, професор

 Р. В. Дінжос

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики, математики та інформаційних технологій.

Протокол № 1 від «26» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри  Р. В. Дінжос

«26» серпня 2023 р.

## Анотація

Фізика – наука експериментальна. Оскільки між фізикою – наукою і фізикою – навчальним предметом існує тісний зв'язок, процес навчання фізики полягає в послідовному формуванні нових для студентів фізичних понять і теорій на основі небагатьох фундаментальних положень, що опираються на дослід. Курс включає вивчення навчального, наукового, лабораторного експерименту.

Обсяг та зміст матеріалу є достатнім для подальшого вивчення дисциплін фізичного спрямування, а також для успішної майбутньої професійної діяльності вчителя фізики.

**Ключові слова:** експеримент, демонстрація, фізика.

## Annotation

Physics is an experimental science. Because there is a close connection between physics – science and physics – the subject, the process of teaching physics is the consistent formation of new for students of physical concepts and theories based on a few fundamental principles based on experience. The course includes the study of educational, scientific, laboratory experiment.

The volume and content of the material is sufficient for further study of the disciplines of physical orientation, as well as for the successful future professional activity of a physics teacher.

**Key words:** experiment, demonstration, physics.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна	
	Спеціальність 014 Середня освіта		
Індивідуальні завдання, розрахункові завдання.	014.08 Середня освіта (Фізика)	<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
Загальна кількість годин – 90		2-й	
		<b><i>Семестр</i></b>	
		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,0 самостійної роботи студента – 1,0	Ступінь магістра	<b><i>Лекції</i></b>	
		10 год.	
<b><i>Практичні, семінарські</i></b>			
<b><i>Лабораторні</i></b>			
50 год.			
<b><i>Самостійна робота</i></b>			
30 год.			
<a href="http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=2005">http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=2005</a>	Вид контролю:		
	залік		

Мова навчання – українська.

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 90 год.: 60 год. – аудиторні заняття, 30 год. – самостійна робота (30% ~ 70 %).

## 2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

**Мета курсу:** полягає в послідовному формуванні нових для студентів фізичних понять і теорій на основі небагатьох фундаментальних положень, що опираються на дослід. У ході цього процесу знаходить відображення індуктивний характер встановлення основних фізичних закономірностей на базі експерименту і дедуктивний характер виведення наслідків із встановлених таким чином закономірностей.

### **Завдання курсу:**

- показати явища, що вивчаються, в педагогічно трансформованому вигляді і тим самим створити необхідну експериментальну базу для їх вивчення;
- проілюструвати встановлені в науці закони і закономірності в доступному для студентів вигляді і зробити їх зміст зрозумілим;
- підвищити наочність викладання;
- ознайомити здобувачів з експериментальним методом дослідження фізичних явищ;
- показати застосування фізичних явищ, що вивчаються, в техніці, технологіях та побуті;
- посилити інтерес здобувачів до вивчення фізики;
- формувати політехнічні та дослідно-експериментаторські навички.

**Передумови для вивчення дисципліни:** раніше повинні бути вивчені такі розділи загальної фізики: механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм, оптика, квантова фізика. Також повинні бути вивчені математичний аналіз, обробка результатів вимірювань.

Навчальна дисципліна складається з 5-ти кредитів.

### **Програмні результати навчання:**

**ПР 2.** Визначає, пояснює та описує зміст основних теорій, що складають теоретико-методологічну основу сучасної фізики.

**ПР 3.** Здатний продемонструвати та застосувати знання з фізики.

**ПР 5.** Розуміє і здатний застосувати основні теоретичні положення методики навчання фізики на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

**ПР 8.** Знає наукові основи шкільного курсу математики та фізики.

**ПР 9.** Знає і здатний застосувати фізичні закони.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

### **I. Загальнопредметні:**

**ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 6.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**ЗК 9.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**ЗК 11.** Здатність розробляти та управляти проектами.

### **II. Фахові:**

**СК 6.** Здатність розробляти фізичну модель ситуації з реального світу.

**СК 7.** Здатність проводити обчислення в рамках основних фізичних моделей та застосовувати необхідні математичні методи.

**СК 10.** Здатність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їхній основі.

**СК 13.** Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків та для постановки й розв'язання задач.

**СК 14.** Готовність розв'язувати нові проблеми у нових галузях знань.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### **Кредит 1. НАУКОВИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ**

##### **Тема 1. Методичні основи**

Методичні основи наукового дослідження. Техніка та технологія проведення експерименту. Послідовність аналізу експериментальних результатів. Визначення похибок фізичних величин. Визначення однакових інтервалів.

##### **Тема 2. Аналіз експериментальних даних**

Графічний аналіз експериментальних даних. Регресивний аналіз експериментальних результатів. Уникнення похибок при наукових експериментах. Проведення попереднього експерименту. Вплив різних факторів на точність результатів.

#### **Кредит 2. НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ**

##### **Тема 3. Демонстраційний експеримент**

Демонстраційний експеримент як метод навчання. Досліди, які складають експериментальну базу сучасної фізики. Ілюстрація пояснень учителя. Ілюстрація застосування вивчених фізичних явищ та теорій в техніці. Збудження та активізація пізнавального інтересу до фізичних явищ та теорій.

##### **Тема 4. Лабораторний експеримент**

Оснащення фізичного кабінету. Вивчення пристроїв і принципу дії різних фізичних приладів. Лабораторні роботи з фізики та їх дидактична роль. Класифікація лабораторних робіт з фізики. Методи виконання лабораторних робіт. Методика проведення фронтальних лабораторних робіт, фізичного практикуму, домашнього експерименту.

#### **Кредит 3. ТЕХНІКА НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ**

##### **Тема 5. Техніка навчального експерименту**

Метод демонстрування. Вимога максимальної видимості очікуваного і суттєвих складових частин установки. Освітлення. Забарвлення. Позначки. Тіньове проектування на екран, або використання телевізійної камери.

##### **Тема 6. Комп'ютеризація навчання фізики**

Розвиток інформатизації освіти. Освіта – інформаційний процес. Можливості інформаційних технологій. Комп'ютер це автоматизація робочого місця вчителя (АРМ учителя) і засіб навчання.

##### **Тема 7. Основи інформаційних технологій**

Операційні системи. Поширені комп'ютерні програми. Доступ до Інтернету. Комп'ютер – найкраща «контролююча машина». основні напрями застосування комп'ютерної техніки на заняттях фізики і астрономії.

##### **Тема 8. Вимірювання. Засоби вимірювання**

Вимірювання. Види вимірювань. Види похибок вимірювань. Обчислення похибок вимірювань. Засоби вимірювання. Границя вимірювань. Ціна поділки. Абсолютна інструментальна похибка. Абсолютна похибка відліку.

##### **Тема 9. Способи обчислення похибок при вимірюваннях**

Обчислення похибок за ціною поділки вимірювального приладу та його класом точності. Спосіб середнього арифметичного. Визначення абсолютної та відносної похибок непрямих вимірювань.

#### 4. Структура навчальної дисципліни Денна форма навчання

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
<b>Кредит 1. Науковий експеримент</b>						
Тема 1. Методичні основи	14	2	8			4
Тема 2. Аналіз експериментальних даних	16		10			6
Усього:	30	2	18		0	20
<b>Кредит 2. Навчальний експеримент</b>						
Тема 3. Демонстраційний експеримент	16	2	8			6
Тема 4. Лабораторний експеримент	14		10			4
Усього:	30	2	18		0	20
<b>Кредит 3. Техніка навчального експерименту</b>						
Тема 5. Техніка навчального експерименту	6	2	2			2
Тема 6. Комп'ютеризація навчання фізики	6	2	2			2
Тема 7. Основи інформаційних технологій	6		2			4
Тема 8. Вимірювання. Засоби вимірювання	6	2	4			0
Тема 9. Способи обчислення похибок при вимірюваннях	6		4			2
Усього:	30	6	14		0	10
<b>Усього годин:</b>	90	10	50		0	30

#### 5. Теми лекційних занять Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Науковий експеримент</b>		
	Тема 1. Методичні основи	2
	Тема 2. Аналіз експериментальних даних	
<b>Кредит 2. Навчальний експеримент</b>		
	Тема 3. Демонстраційний експеримент	2
	Тема 4. Лабораторний експеримент	
<b>Кредит 3. Техніка навчального експерименту</b>		
	Тема 5. Техніка навчального експерименту	2
	Тема 6. Комп'ютеризація навчання фізики	2
	Тема 7. Основи інформаційних технологій	2
	Тема 8. Вимірювання. Засоби вимірювання	
	Тема 9. Способи обчислення похибок при вимірюваннях	
<b>Всього:</b>		<b>10</b>

## 6. Теми практичних занять Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Науковий експеримент</b>		
	Тема 1. Методичні основи	8
	Тема 2. Аналіз експериментальних даних	10
<b>Кредит 2. Навчальний експеримент</b>		
	Тема 3. Демонстраційний експеримент	8
	Тема 4. Лабораторний експеримент	10
<b>Кредит 3. Техніка навчального експерименту</b>		
	Тема 5. Техніка навчального експерименту	2
	Тема 6. Комп'ютеризація навчання фізики	2
	Тема 7. Основи інформаційних технологій	2
	Тема 8. Вимірювання. Засоби вимірювання	4
	Тема 9. Способи обчислення похибок при вимірюваннях	4
<b>Всього:</b>		<b>50</b>

## 7. Самостійна робота Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Науковий експеримент</b>		
	Тема 1. Методичні основи	4
	Тема 2. Аналіз експериментальних даних	6
<b>Кредит 2. Навчальний експеримент</b>		
	Тема 3. Демонстраційний експеримент	6
	Тема 4. Лабораторний експеримент	4
<b>Кредит 3. Техніка навчального експерименту</b>		
	Тема 5. Техніка навчального експерименту	2
	Тема 6. Комп'ютеризація навчання фізики	2
	Тема 7. Основи інформаційних технологій	4
	Тема 8. Вимірювання. Засоби вимірювання	0
	Тема 9. Способи обчислення похибок при вимірюваннях	2
<b>Всього:</b>		<b>30</b>

## 8. Індивідуальне науково-дослідне завдання

Кожен студент готує реферат з теми: сучасні мультимедійні та інтерактивні технології в організації шкільного фізичного експерименту, експериментальні задачі з фізики: складання, розв'язання та особливості використання в процесі вивчення фізики, організація демонстраційного експерименту та практичних занять у 7-11 класах закладів середньої освіти особливості організації навчального фізичного експерименту в закладах середньої освіти, значення фізичних знань та основні завдання курсу фізики загальноосвітньої школи та ін.

## 9. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

ОЦІНКА ECTS	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

**Форми поточного та підсумкового контролю.** Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, індивідуальні роботи, розрахункові роботи, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти, розв'язувати задачі, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік, екзамен) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу курсу.

*Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:*

Студенту виставляється відмінно якщо він володіє вивченим матеріалом, застосовує його на практиці в стандартних ситуаціях (виконання завдань, практичних робіт), наводить аргументи на підставі своїх думок. Студент самостійно оцінює різні явища, факти, виявляючи особисту позицію щодо них, знаходить джерела інформації і використовує одержані знання і уміння під час виконання практичних завдань.

Студенту виставляється дуже добре якщо відповідь і завдання – повні з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача. Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.

Студенту виставляється добре, якщо він може застосовувати знання в стандартних ситуаціях, з допомогою викладача аналізує одержані результати під час розв'язування задачі. Уміє пояснити явища, здійснювати аналіз, узагальнювати знання, систематизувати їх, робити висновки.

Студенту виставляється достатньо, якщо він описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях, матеріалах підручника, розповідях викладача, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, теорій) розв'язує прості задачі, які не складаються з підзадач.

Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь і завдання відзначаються фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом, володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; контролює свою відповідь з декількох простих речень; здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички

Оцінка за виконання індивідуальних завдань та розрахункових завдань, завдань самостійної роботи виставляється з урахуванням таких параметрів: повнота, правильність, обґрунтованість, логічність, творчість, самостійність виконання.

Кількість балів у кінці I семестру повинна складати від 150 до 300 балів (за 3 кредитів), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 3 кредитів. I семестр (3 кр).  
Залік

Поточне тестування та самостійна робота									Накопичувальні бали/ Сума
Кредит 1		Кредит 2		Кредит 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	300
50	50	50	50	20	20	20	20	20	

### 10. Засоби діагностики

**Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є:** Поточне усне опитування, завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, розрахункові роботи, індивідуальні роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

### 11. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами, порівняльний аналіз, ілюстрація – метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їх символічному зображенні (малюнки, схеми, графіки та ін.).

Курс складається з лекційних, практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи студентів, домашніх індивідуальних та розрахункових завдань і завершується підсумковим рейтинг-контролем і виконанням конкретних контрольних (індивідуальних) завдань по даній дисципліні.

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Габович О. М., Габович Н. О. Як в загальноосвітній школі викладати сучасну фізику. Х.: Вид. Група «Основа», 2005. 112 с.
2. Гуралюк А.Г., Сергієнко В.П. Деякі аспекти застосування інноваційних технологій навчання фізики // Збірник наукових праць Херсонського державного педагогічного університету. Педагогічні науки: Херсон: Айлант, 2000. Вип. 15. С. 101-106.
- 3.
4. Огнев'юк В.О. Биков В.Ю., Жалдак М.І., Руденко В.Д. та ін. Концепція програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризація сільських шкіл // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2000. №3. С. 3-10.
5. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн./ О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. За ред. О.І. Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.
7. Величко С.П., Гайдук С.М. Психолого-педагогічні основи шкільного фізичного експерименту // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий. відділ, 2002. Вип. 8.
8. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий. відділ, 2006. 256 с.
9. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн./ О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. За ред. О.І. Пометун. К.: Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.

**Допоміжна**

1. Про затвердження Правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства освіти і науки України 02.12.2004 N 903 / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 січня 2005 р. за N 44/10324. – Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0044-05>

**Інформаційні ресурси**

1. <http://mon.gov.ua>
2. <https://fizmet.org/L6.htm>
3. <https://rogvetkoledg.in.ua/?p=1185>
4. <http://navigator.rv.ua/wp-content/uploads/2020/01/ZOSH-1-CHumak-O.P.-fizyka-peretvoreno.pdf>
5. <https://core.ac.uk/download/pdf/53036208.pdf>