

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний факультет

(назва факультету, інституту)

Кафедра експериментальної фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора  
навчальної роботи



2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПРАКТИКУМ З МЕХАНІКИ**

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань 10 природничі науки

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 104 – фізика та астрономія

освітній рівень бакалавр

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма Фізичне матеріалознавство / Неметалічне матеріалознавство

(назва освітньої програми)

спеціалізований вибірковий блок

(назва спеціалізації)

вид дисципліни

обов'язкова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

1

Кількість кредитів

3

Мова викладання, навчання

та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладачі: викладачі фізичного факультету

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_р.

КИЇВ – 2022

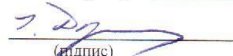
Розробники:

Єщенко Олег Анатолійович, професор кафедри експериментальної фізики, доктор фізико-математичних наук, професор

Бобир Надія Іванівна, завідувач навчальної лабораторії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри експериментальної фізики

  
(підпис)

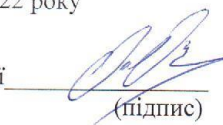
(Ігор ДМИТРУК)  
(прізвище та ініціали)

Протокол № 6 від « 19 » 05 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 11 від « 10 » червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії

  
(підпис)

(Олег ОЛІХ)

(прізвище та ініціали)

## Вступ

**1. Мета та завдання навчальної дисципліни** – полягає у поглибленні теоретичних знань з курсу «Механіка»: сприянні докладнішому вивченню фізичних понять, явищ та законів, для повного розуміння яких самих тільки демонстрацій на лекціях зазвичай буває недостатньо; експериментальному вивченню основних фізичних закономірностей; оволодінні студентами практичними навичками користування вимірювальними приладами, апаратурою та експериментальним устаткуванням; отриманні з досліду фізичної інформації, а також оволодінні культурою запису отриманої інформації, правильному представленню отриманих результатів у вигляді графіків, таблиць; математичною обробкою результатів експерименту. Тим самим *підкреслюється експериментальний характер фізики та науки загалом.*

## 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

### *Знати:*

1. основні принципи та закони механіки, їх математичне формулювання та фізичний зміст;
2. загальні принципи дії та загальні відомості про сферу застосування вимірювальної апаратури;
3. причини виникнення похибок вимірювань фізичних величин, методи оцінки точності отриманих результатів;
4. загальні правила безпеки при проведенні експериментальних досліджень.

### *Вміти:*

1. самостійно виконувати лабораторні роботи з курсу механіки;
2. працювати з нескладним експериментальним устаткуванням, вимірювальними приладами, оцінювати похибки засобів вимірювання;
3. обробляти та пояснювати отримані результати;
4. оцінювати порядки величин, що вимірюються та визначаються, їх точність та ступінь достовірності отриманих результатів;
5. розраховувати похибки вимірювань та формулювати висновки.
6. самостійно працювати з навчальною, навчально-методичною та довідковою літературою з курсу механіки.

## 3. Анотація навчальної дисципліни:

Курс „Лабораторний практикум (Механіка)” присвячено вивченню законів механічного руху макроскопічних тіл, встановленню закономірних зв’язків та причинно-наслідкових залежностей між змінами різних фізичних величин на основі експериментального спостереження механічних рухів шляхом постановки відповідних дослідів. Механіка, з якої традиційно починається вивчення фізики, яка вивчає найпростіші і, в той же час, найбільш загальні властивості матерії, її будову та закони руху, посідає особливе місце в сучасній фізиці не лише тому, що вона дозволяє описати і пояснити надзвичайно широке коло явищ, а й тому, що механічний рух як найпростіша і наочна форма руху матерії, входить як складова частина до більш складних видів руху матерії, що вивчаються, наприклад, в оптиці, атомній або молекулярній фізиці і широко застосовується при побудові моделей фізичних явищ в усіх розділах фізики. Тому отримані з курсу “Лабораторний практикум (Механіка)” знання та практичні навички необхідні для подальшого успішного вивчення студентами усіх наступних курсів експериментальної фізики.

**4. Завдання (навчальні цілі)** – оволодіння студентами навичок застосування законів механіки макроскопічних тіл для розв’язування фізичних задач експериментальними методами.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація*; 4. автономність та відповідальність*)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	1.1 Методика вимірювань фізичних величин та оцінювання похибок результатів вимірювань.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.2 Закони рівноприскореного руху.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.3 Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного і фізичного (оборотного) маятника.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.4 Закони динаміки обертального руху. Маятник Обербека. Маятник Максвелла.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.5 Інерційні властивості твердих тіл при обертальному русі. Еліпсоїд інерції твердих тіл. Вимушена прецесія гіроскопів.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.6 Закони збереження. Закономірності пружного та абсолютно непружного центрального удару куль. Визначення швидкості кулі за допомогою крутильного балістичного маятника.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6

\* заповнюється за необхідністю, наприклад для практик, лабораторних курсів тощо.

	1.7 Сили тертя та опору. Сила тертя кочення – похилий маятник. Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.8 Пружні деформації твердих тіл. Визначення модуля пружності за розтягом дротини на приладі Лермантова. Визначення часу співудару куль та модуля Юнга.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.9 Стоячі пружні хвилі. Визначення швидкості звуку у повітрі. Визначення швидкості звуку і модуля Юнга у твердих тілах. Визначення власних коливань струни.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
	1.10 Коливання зв'язаних систем.	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік	6
2	2.1 Аналізувати явища і результати дослідів, спираючись на основні закони і формули механіки.	Лабораторні роботи, самостійна робота	Захист звітів з лабораторних робіт, самостійна робота, залік	8
	2.2 Планувати та виконувати вимірювання основних механічних величин, аналізувати умови експерименту з точки зору забезпечення достовірності та необхідної точності вимірювань.	Лабораторні роботи, самостійна робота	Захист звітів з лабораторних робіт, самостійна робота, залік	8
	2.3 Оцінювати похибки експериментальних вимірювань і теоретичних розрахунків фізичних величин.	Лабораторні роботи, самостійна робота	Захист звітів з лабораторних робіт, самостійна робота, залік	8
	2.4 Подавати результатів вимірювань, розрахунків та розв'язки задач у вигляді графіків і застосовувати їх для аналізу. зображати графічно і наочно схеми	Лабораторні роботи, самостійна робота	Захист звітів з лабораторних робіт, самостійна робота,	8

	експериментів.		залік	
	2.5 Зображати графічно і наочно схеми експериментів.	<i>Лабораторні роботи, самостійна робота</i>	<i>Захист звітів з лабораторних робіт, самостійна робота, залік</i>	8

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання *(необов'язково для вибіркових дисциплін)*

[illegible]

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

– **семестрове оцінювання:** виконання 10 лабораторних робіт, за які студенти отримують за таким порядком:

1. Підготовка до виконання лабораторної роботи - **0.5** бала.
2. Виконання роботи та отримання експериментальних даних – **1** бал.
3. Оформлення протоколу, обробка експериментальних даних – **3.5** бала.
4. Знання та розуміння матеріалу за темою роботи, що захищається – **5** балів.

– **підсумкове оцінювання у формі заліку:** оцінка за залік рахується як сума балів, отриманих студентами при підготовці, виконанні та здачі лабораторних робіт.

– **умова отримання заліку:** виконання та захист всіх (10) лабораторних робіт, за які потрібно набрати не менше 60 балів.

### 7.2 Організація оцінювання:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2 модулів. Форми поточного контролю: оцінювання рівня виконання лабораторних робіт та здачі звітів про їх виконання. Студент може отримати максимально 50 балів за кожен модуль. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою в семестрі: 100 балів за змістові модулі, оцінка за залік рахується як сума балів, отриманих студентами при підготовці, виконанні та здачі лабораторних робіт.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59
<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59



## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи

№ заняття	Порядковий номер лабораторної роботи	Кількість годин	
		Лабораторні роботи	Самостійна робота
1.	<b>Ввідне заняття.</b> Проведення інструктажу з техніки безпеки (про це робиться відповідний запис у лабораторному журналі). Правила внутрішнього розпорядку, встановленого в лабораторії «Практикум з молекулярної фізики». Ознайомлення з розміщенням лабораторних робіт та робочих місць. Вимоги до виконання розкладу;	4	
2.	Лабораторна робота №1.	3	3
3.	Лабораторна робота №2	3	3
4.	Лабораторна робота №3.	3	3
5.	Захист робіт, що виконані.	3	5
6.	Лабораторна робота №4.	3	3
7.	Лабораторна робота №5.	3	3
8.	Лабораторна робота №6.	3	3
9.	Захист робіт, що виконані.	3	5
10.	Лабораторна робота №7.	3	3
11.	Лабораторна робота №8.	3	3
12.	Лабораторна робота №9.	3	3
13.	Лабораторна робота №10.	3	3
14.	Захист робіт, що виконані. <b>Залік.</b>	4	6
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>44</b>	<b>46</b>

Загальний обсяг **90 год.<sup>1</sup>**, в тому числі:

Лабораторні роботи – **44 год.**

Самостійна робота – **46 год.**

<sup>1</sup> Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

## **9. Рекомендовані джерела:**

### ***Основна: (Базова)***

1. О. А. Єщенко, В. М. Прокопець, О. В. Слободянюк, С. В. Кондратенко, В. Ю. Кудря, Н. В. Башмакова, К. С. Яблочкова, “Механіка. Лабораторний практикум” // Київ, Четверта хвиля, 2015.
2. О. В. Слободянюк, “Механіка” // Київ, ВПЦ “Київський університет”, 2017.

### ***Додаткова:***

1. И. Е. Иродов, “Основные законы механики” // Москва, Высшая школа, 1985.
2. Д. В. Сивухин, “Общий курс физики. Механика” // Москва, Наука, 1979 – 1993.
3. А. Н. Матвеев, “Механика и теория относительности” // Москва, Высшая школа, 1986.
4. С. П. Стрелков, «Общий курс физики. Механика» // Москва, Наука, 1975.
5. С. Г. Каленков, Г. И. Соломахо, “Практикум по физике. Механика” // Москва, 1990.
6. О. Н. Касандрова, В. В. Лебедев, “Обработка результатов наблюдений” // Москва, Наука, 1970.
7. “Общий физический практикум. Механика”, под редакцией А. Н. Матвеева, Д. Ф. Киселева // Москва, МГУ, 1991.