

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

фізичний факультет

(назва факультету, інституту)

Кафедра _____ експериментальної фізики _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з 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 _____ **Астрономія** _____

(назва освітньої програми)

спеціалізований вибірковий блок _____

(назва спеціалізації)

вид дисципліни _____ **обов'язкова** _____

Форма навчання очна

Навчальний рік 2022/2023

Семестр 1

Кількість кредитів ЕСТ 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 _____

(підпис)

(Дмитрук І.М.)

(прізвище та ініціали)

Протокол № від « » 20 р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол №4 від « 22 » червня 2021 року

Голова науково-методичної комісії _____

(_____)

(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » 20__ року

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; здобуття умінь практично використовувати знання з механіки та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об’єктів; здобуття умінь виконувати експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

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			
1	1.1 Методика вимірювань фізичних величин та оцінювання похибок результатів вимірювань.	<i>Лабораторна робота, самостійна робота</i>	<i>Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік</i>	6
	1.2 Закони рівноприскореного руху.	<i>Лабораторна робота, самостійна робота</i>	<i>Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік</i>	6
	1.3 Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного і фізичного (оборотного) маятника.	<i>Лабораторна робота, самостійна робота</i>	<i>Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік</i>	6
	1.4 Закони динаміки обертового руху. Маятник Обербека. Маятник Максвелла.	<i>Лабораторна робота, самостійна робота</i>	<i>Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік</i>	6
	1.5 Інерційні властивості твердих тіл при обертовому русі. Еліпсоїд інерції твердих тіл. Вимушена прецесія гіроскопів.	<i>Лабораторна робота, самостійна робота</i>	<i>Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна робота, залік</i>	6
	1.6 Закони збереження. Закономірності пружного та абсолютно непружного центрального удару куль. Визначення швидкості	<i>Лабораторна робота, самостійна робота</i>	<i>Захист звіту з лабораторної роботи, самостійна</i>	6

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

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

	застосовувати їх для аналізу. зображати графічно і наочно схеми експериментів.		<i>самостійна робота, залік</i>	
	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

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

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	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.	Ввідне заняття. 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. Залік.	5	5
	ВСЬОГО	45	45

Загальний обсяг **90 год.¹**, в тому числі:

Лабораторні роботи – **45 год.**

Самостійна робота – **45 год.**

¹ 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. С. Г. Каленков, Г. И. Соломахо, “Практикум по физике. Механика” // Москва, 1990.
2. О. Н. Касандрова, В. В. Лебедев, “Обработка результатов наблюдений” // Москва, Наука, 1970.
3. “Общий физический практикум. Механика”, под редакцией А. Н. Матвеева, Д. Ф. Киселева // Москва, МГУ, 1991.
4. Шарлье К. Небесная механика. М.: “Наука”, 1966.
5. Д. Брауэр, Дж. Клеменс, Методы небесной механики. М., “Мир”, 1964.
6. Мультион Ф. Введение в небесную механику. М.-Л., “ОНТИ”, 1935.
7. М.Б. Балк, В.Г. Демин, А.Л. Куницын, Сборник задач по небесной механике и космодинамике. М., “Наука”, 1972.
8. Г.Н. Дубошин, Небесная механика. Основные задачи и методы (2 изд.). М., “Наука”, 1968.