

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фізики низьких температур

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан фізичного факультету

(вказати назву структурного підрозділу)

Вовк Руслан Володимирович

(вказати П.І.Б керівника)

“ ” 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Комп’ютерне моделювання фізичних явищ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 10 природничі науки

(шифр, назва галузі)

спеціальність 104 Фізика та астрономія (ОПП)

(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Фізика»

спеціалізація \_\_\_\_\_

(шифр, назва)

вид дисципліни нормативна (обов’язкова)

факультет фізичний

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізичного факультету

«30» серпня 2024 року, протокол № 9.


РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Лебедев Сергій Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики низьких температур.

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики низьких температур

Протокол від «26» серпня 2024 року № 14.

В.о. завідувача кафедри фізики низьких температур


 Валерій ШКЛОВСЬКИЙ

(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму погоджено методичною комісією фізичного факультету

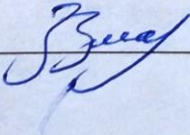
Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Голова методичної комісії фізичного факультету

 Микола МАКАРОВСЬКИЙ

(підпис) (ім'я та прізвище)

Гарант ОПП

 Золтан ЗИМАН

(підпис) (ім'я та прізвище)

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фізики низьких температур

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан фізичного факультету

\_\_\_\_\_ (вказати назву структурного підрозділу)

Вовк Руслан Володимирович

\_\_\_\_\_ (вказати П.І.Б керівника)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Комп’ютерне моделювання фізичних явищ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 10 природничі науки

(шифр, назва галузі)

спеціальність 104 Фізика та астрономія (ОПП)

(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Фізика»

спеціалізація \_\_\_\_\_

(шифр, назва)

вид дисципліни нормативна (обов’язкова)

факультет фізичний

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізичного факультету

«30» серпня 2024 року, протокол № 9.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Лебедев Сергій Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики низьких температур.

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики низьких температур

Протокол від «26» серпня 2024 року № 14.

В.о. завідувача кафедри фізики низьких температур

\_\_\_\_\_ Валерій ШКЛОВСЬКИЙ  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму погоджено методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Голова методичної комісії фізичного факультету

\_\_\_\_\_ Микола МАКАРОВСЬКИЙ  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Гарант ОПП \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Золтан ЗИМАН  
(підпис) (ім'я та прізвище)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни **«Комп'ютерне моделювання фізичних явищ»** укладена відповідно до освітньо-професійної програми «Фізик та астрономія» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти (назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня) спеціальності 104 Фізика та астрономія

### 1. Опис навчальної дисципліни

- 1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення студентами магістратури фізичного факультету програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання фізичних досліджень.
- 1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни
  - 1.2.1. Ознайомити студентів з програмний продуктом LabVIEW.
  - 1.2.2. Сформувані у студентів основні принципи програмування в середовищі LabVIEW.
  - 1.2.3. Сформувані у студентів ґрунтовні знання щодо самостійного складання схем програми, писати програму в середовищі LabVIEW та знаходити в неї помилки та самостійно їх виправляти.

Програмні компетентності, що забезпечуються дисципліною ВК2 у відповідності до ОПП «Фізика»:

#### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

#### **Загальні компетентності:**

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК 4. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК 5. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 11. Здатність дотримуватися принципів академічної доброчесності.
- ЗК 12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

#### **Фахові компетентності:**

- ФК 1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального

- базису сучасної фізики та астрономії.
- ФК 2.Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та/або астрономії.
  - ФК 3.Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та/або астрономії фахівцям і нефахівцям.
  - ФК 4.Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та/або астрономії.
  - ФК 5.Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички,
  - необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.
  - ФК 6.Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.
  - ФК 8.Здатність встановлювати зв'язок між експериментальними і теоретичними результатами, здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, пов'язувати результати досліджень із сучасними фізичними та астрономічними теоріями і уявленнями.
  - ФК 9.Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.
  - ФК 10. Здатність представляти результати досліджень професійній та непрофесійній аудиторії.
  - ФК 13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.
  - ФК 14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

1.3. Кількість кредитів – 6.

1.4. Загальна кількість годин – 180.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
<b>Нормативна</b> (обов'язкова)
Вид кінцевого контролю: екзамен

Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
2-й	-й
Лекції	
24 год.	год.
Лабораторні заняття	
36 год.	год.
Самостійна робота	
120 год.	год.
Індивідуальна робота 1 розрахунково-графічна робота – 10 год.	

### 1.6. Заплановані результати навчання.

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

**знати** : програмний продукт LabVIEW, принципи побудови програмування на мові G, принципи підключення вимірювального устаткування для фізичних вимірювання та принципи керування їм.

**вміти** : самостійно складати схему програми, писати програму в середовищі LabVIEW та знаходити в неї помилки та самостійно їх виправляти, а також підключати вимірювальне устаткування та керування їм.

Програмні результати навчання, що забезпечуються дисципліною ВК2 у відповідності до ОПП «Фізика»:

ПРН 1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН 2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.

ПРН 3. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та/або астрономії.

ПРН 4. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.

ПРН 5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.

ПРН 6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.

ПРН 7. Розуміти, аналізувати і пояснювати новінаукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН 8. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового

дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.

ПРН 9. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.

ПРН 10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та/або астрономії, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.

ПРН 11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПРН 12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименті і спостережень.

ПРН 13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

**Тема 1. Віртуальний прилад: підключення комп'ютера до реального світу.**

**Тема 2. Середовище LabVIEW: створення свого робочого місця.**

**Тема 3. Основи програмування в LabVIEW.**

**Тема 4. Запуск віртуального приладу.**

**Тема 5. Завантаження і збереження віртуальних приладів.**

**Тема 6. Управління виконанням програми за допомогою структур.**

**Тема 7. Складові дані LabVIEW: масиви та кластери.**

**Тема 8. Засіб візуального отображення LabVIEW: розгортки і графіки осцилограм.**

**Тема 9. Вибір типу відображення.**

**Тема 10. Введення даних в комп'ютер та отримання даних з приладів.**

**Тема 11. Вивод даних з комп'ютер і управління приладами.**



## Тема 12. Збір даних і керування приладами в LabVIEW.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Назва</b>												
Тема 1.	15	2		3		10						
Тема 2.	15	2		3		10						
Тема 3.	15	2		3		10						
Тема 4.	15	2		3		10						
Тема 5.	15	2		3		10						
Тема 6.	15	2		3		10						
Тема 7.	15	2		3		10						
Тема 8.	15	2		3		10						
Тема 9.	15	2		3		10						
Тема 10.	15	2		3		10						
Тема 11.	15	2		3		10						
Тема 12.	15	2		3		10						
Разом за розділом 1	180	24		36		120						
<b>Усього годин</b>	180	24		36		120						

### 4. Темы розрахункових робіт

№ з/п	Назва теми
1.	Моделювання процесів резонансу в коливальному колі
2.	Моделювання процесів при заливанні рідкого гелію
3.	Моделювання процесів при вимірюванні електроопору
4.	Моделювання процесів при деформаційному зміцненні
5.	Моделювання процесів при температурному подовженні зразка
6.	Моделювання процесів при колюванні зв'язаних систем
7.	Моделювання процесів взаємодії опромінення з середовищем
8.	Моделювання процесів при переході рідкого гелію через $\lambda$ точку
9.	Моделювання процесів фазового перетворення в металах
10.	Моделювання процесів у ВТНП

### 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Скласти уявлення про віртуальний прилад: підключення комп'ютера до реального світу.	10
2	Засвоїти властивості і особливості середовища LabVIEW: створення свого робочого місця.	10
3	Опрацювати основи програмування в LabVIEW.	10
4	Опанувати запуск віртуального приладу.	10
5	Навчитися завантажувати і зберігати віртуальні	10

	прилади.	
6	Набути навичків управління виконанням програми за допомогою структур.	8
7	Скласти уявлення про складові дані LabVIEW: масиви та кластери.	8
8	Ознайомитися з засобом візуального отображення LabVIEW: розгортки і графіки осцилограм.	8
9	Навчитися оперувати типами відображення.	8
10	Набути навичок введення даних в комп'ютер та отримання даних з приладів.	8
11	Набути навичок виводу даних з комп'ютер і управління приладами.	10
12	Опанувати збір даних і керування приладами в LabVIEW.	10
13	Виконати розрахункову роботу	10
	Разом	120

## 6. Індивідуальні завдання

1 розрахункова робота

## 7. Методи контролю

Опитування студентів, проведення консультацій, перевірка розрахункової роботи; залік.

## 8. Схема нарахування балів

для підсумкового семестрового контролю при проведенні залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання												Розрах. робота	Разом	Залік (залікова робота)	Сума
Розділ 1															
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	20 балів	60 балів	64 балів	100 балів
2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4				
За розділом 1 – 40 балів															

T1, T2 ... T9 – теми розділів.

## Критерій оцінювання

90-100: вчасно і згідно з вимогами виконані індивідуальні завдання, розрахункову роботу оцінено 16-20 бал.; під час опитувань продемонстровано ґрунтовні знання з предмету і вміння самостійно мислити та опрацьовувати інформацію; ґрунтовні і вичерпні відповіді на усі завдання залікової роботи.

70-89: вчасно і згідно з вимогами виконані індивідуальні завдання, розрахункову роботу оцінено в межах 12-15 балів; під час опитувань продемонстровано ґрунтовні знання з предмету і вміння опрацьовувати інформацію; під час опитування і виконання залікової роботи мають місце незначні помилки.

50-69: розрахункову роботу оцінено в межах 6-11 балів, що відповідає значним помилкам, які демонструють незначний рівень володіння матеріалом курсу; обмежені відповіді на завдання залікової роботи, які містять суттєві помилки.

1-49: низький рівень відповідей, підготовки і виконання індивідуальних завдань (розрахункову роботу оцінено 1-5 бали, вона не містить правильних та ґрунтовних розв'язків); відсутність зрозумілої відповіді на усі завдання залікової роботи.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### 9. Рекомендоване методичне забезпечення Базова література

1. Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем. – Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича 2021. – 80 с. Опорний конспект лекцій з навчальної дисципліни «Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем» для студентів всіх форм навчання спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія автоматичного управління». Частина II / Укл.: М.Ю. Кузьменко, О.П. Єгоров, В.І. Шибакінський. - Дніпро:НМетаУ, 2018. - 29 с.

### 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://search.ni.com/nisearch/app/main/p/ap/tech/lang/ru/pg/1/sn/catnav:kb/>
2. <http://forums.ni.com/>
3. <http://search.ni.com/nisearch/app/main/p/ap/tech/lang/ru/pg/1/sn/catnav:tu/>