

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Фізико-технічний факультет

Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма – Комп'ютерна фізика

Спеціальність 104 – Фізика та астрономія

Галузь знань 10 – Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Матеріалознавства і новітніх технологій  
Протокол № 1 від “28” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>Методи обробки результатів експерименту</b>
Викладач (і)	Доктор фізико-математичних наук, професор Гасюк Іван Михайлович
Контактний телефон викладача	+380967429555
E-mail викладача	ivan.hasiuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
Консультації	Кожної середи, 16.00-17.00, ауд. 215 адміністративного корпусу, вул. Шевченка, 57

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

**Предметом вивчення** навчальної дисципліни є статистичні методи, комп'ютерні засоби та застосування програмного забезпечення для аналізу експериментальних даних фізичного експерименту.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

**Метою вивчення дисципліни** є надання студентам освітньої програми комп'ютерна фізика знань та практичних навичок у застосуванні елементів статистичного аналізу, сучасних комп'ютерних технологій та програмного забезпечення для ефективного обробки, інтерпретації та представлення даних, отриманих в ході фізичних експериментів, що є критично важливим для проведення лабораторних занять та наукових досліджень.

**Основними цілями вивчення дисципліни** є:

- оволодіння теоретичними основами статистичної обробки експериментальних даних;
- розвиток навичок застосування комп'ютерних інструментів та програмного забезпечення для аналізу та візуалізації даних;
- набуття практичного досвіду в обробці, інтерпретації та представленні результатів експериментів;
- формування здатності критично оцінювати достовірність та точність експериментальних даних;
- підготовка до самостійного проведення досліджень у сфері фізики та суміжних дисциплін.

## 4. Програмні компетентності та результати навчання

**Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

**Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**Фахові компетентності:**

СК18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

СК19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

СК20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

СК21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

СК26. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

СК30. Здатність до роботи з комп'ютерними системами та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки та аналізу фізичних даних.

СК31. Здатність застосовувати існуюче, а, за потреби, розробляти та впроваджувати нове, прикладне програмне забезпечення для обробки та аналізу даних, моделювання фізичних процесів та керування фізичними експериментами.

**Програмні результати навчання:**

ПР02. Знати і розуміти фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій, та методи дослідження властивостей речовин і матеріалів.

ПР03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПР16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

ПР26. Вміти працювати з комп'ютерними системами та використовувати можливості сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки та аналізу фізичних даних.

ПР27. Мати базові навички з використання існуючого та розробки і впровадження нового прикладного програмного забезпечення для обробки та аналізу даних, моделювання фізичних процесів та керування фізичними експериментами.

## 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
лабораторні заняття	16
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
II	104 Фізика та астрономія	перший	нормативний

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	Кількість год.		
	Лекції	Лабораторні заняття	Самост. робота
<b>Тема 1. Вступ.</b> Фізичні величини. Поняття фізичної величини. Одиниці вимірювання, стандарти і системи одиниць. Типи фізичних величин. Види вимірювань фізичних величин. Рівні вимірювальних величин. Розмірність фізичної величини. Застосування методу розмірностей для розв'язання фізичних задач.	2	2	8
<b>Тема 2. Представлення результатів вимірювань.</b> Реєстрація результатів експерименту. Табличне представлення результатів вимірювань та запис результатів обчислень за експериментальними даними. Графічне представлення результатів досліджень. Графічна обробка результатів досліджень. Оцінка параметрів функціональних залежностей.	2	4	10
<b>Тема 3. Основи теорії випадкових похибок.</b> Похибки прямих вимірювань. Оцінка випадкової похибки прямих вимірювань. Приладні похибки. Сумарна похибка. Похибки опосередкованих вимірювань. Основні положення теорії оцінювання непевності результату вимірювання. Оцінювання стандартної непевності за методом типу А. Оцінювання стандартної непевності за методом типу В.	2		8
<b>Тема 4. Кореляція та регресія.</b> Рівні вимірювальних величин. Незалежна та залежна змінна. Поняття про кореляцію. Вибір кореляційного критерію. Регресія, регресійна функція. Побудова емпіричних залежностей (регресійний аналіз). Вибір емпіричної функції. Методи визначення і поточення коефіцієнтів функції регресії. Застосування методу найменших квадратів до побудови лінійної, квадратичної та	4	4	12

інших залежностей.			
<b>Тема 5. Основи статистичного експерименту.</b> Планування експерименту. Генеральна сукупність та вибірка. Методи формування вибірки. Залежні та незалежні вибірки. Констатуючий та формуючий експеримент. Однофакторний та багатфакторний аналіз. Вибір, обчислення та аналіз статистичних показників.	2	2	8
<b>Тема 6. Елементарні програмні середовища для опрацювання результатів фізичного експерименту.</b> Електронні таблиці EXCEL та Google-sheets. Обробка та візуалізація даних фізичних експериментів за допомогою пакету Origin. Поняття про спеціалізовані комп'ютерні програми для реєстрації, обробки та візуалізації результатів фізичного експерименту.	2	4	12
ЗАГ.:	14	16	60

## 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<i>Для перевірки знань, умінь і навичок студентів прививченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий(залік). Поточний контроль передбачає оцінювання письмових робіт студентів, усні відповіді на заняттях. Підсумковий контроль здійснюється на основі визначення залікової оцінки (макс. 100 балів).</i>
Вимоги до письмових робіт	<i>Навчальна дисципліна передбачає виконання 4-х лабораторних робіт і однієї підсумкової домашньої контрольної роботи. Письмові завдання подаються студентом у визначені розкладом терміни у електронній формі (файли завантажуються у визначені викладачем особисту теку студента на хмарному ресурсі.</i>
Лабораторні заняття	<i>Цикл з чотирьох лабораторних робіт з дисципліни оцінюється за 20 бальною системою кожна робота. Оцінка за роботу виставляється як сумарна за контроль знань за темою роботи (до 5 балів), проведення експериментальної частини роботи (до 5 балів) та опрацювання експериментальних результатів (до 10 балів).</i>
Умови допуску до підсумкового контролю	<i>До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі завдання поточного контролю (виконали та захистили лабораторні роботи) та відзвітувалися з оцінкою не нижче 5 балів (у 20 ти бальній шкалі) про виконання завдань самостійної роботи.</i>

Підсумковий контроль	<i>Підсумкова залікова оцінка за дисципліну обчислюється як середню зважене оцінок за всі види поточного контролю з урахуванням коефіцієнта внеску кожної форми: чотирьох лабораторних робіт, результатів контролю виконання завдань самостійної роботи, додаткової оцінки за результатами роботи на аудиторних заняттях. Виставляється під час останнього аудиторного заняття (макс. 100 балів).</i>
----------------------	---

## 7. Політика навчальної дисципліни

<p>Курс передбачає роботу студентів групою (лекційні та лабораторні заняття)</p> <p>Робота в студентській аудиторії повинна бути дружньою, творчою, відкритою до дискусій, конструктивною.</p> <p>Усі завдання, передбачені програмою, повинні бути виконані студентом у встановлені терміни.</p> <p>Будь-які роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20%).</p> <p>Пропуски лабораторних занять без поважних причин виключаються.</p> <p>Студент повинен бути готовим до кожного із лабораторних занять.</p> <p>Якщо студент не готовий до якогось із лабораторних занять, то таке заняття повинно бути відпрацьоване у встановленому порядку;</p> <p>Лабораторні заняття, пропущені з поважних причин, повинні бути відпрацьовані у встановленому порядку.</p> <p>Студент повинен самостійно займатися в бібліотеці або в онлайн - режимі.</p> <p>Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.</p> <p>Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.</p> <p>Плагіат та академічна недобросовісність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.</p> <p>Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт.</p>
---

## 8. Рекомендована література

<p style="text-align: center;"><b>Базова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статистичні методи обробки результатів фізичного експерименту: курс лекцій: [навчальний посібник]/[І.М.Гасюк, Л.С.Кайкан]. – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 159с.</li> <li>2. Дорожовець М. Опрацювання результатів вимірювань. – Львів, Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 622с.</li> <li>3. Сиротюк В. Д. Фізичні методи дослідження / Сиротюк В. Д., Сільвейстр А. М., Моклюк М. О. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, - 2013. – 261с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 424с.</li> <li>5. Заболотний В. Ф. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання / В. Ф. Заболотний, А. В. Лаврова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського Національного університету імені Івана Огієнка. – 2014. – №20. – С. 136-137.</li> </ol>
---

Викладач: **Іван ГАСЮК**, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій