



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

**ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА**

**ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **Кристалографія та кристалохімія**

|                     |   |
|---------------------|---|
| Рівень вищої освіти | <b>Перший (бакалаврський)</b>                           |
| Освітня програма    | <b>Комп'ютерна фізика</b>                               |
| Спеціальність       | <b>Е5 Фізика та астрономія</b>                          |
| Освітня програма    | <b>Прикладна фізика та наноматеріали</b>                |
| Спеціальність       | <b>Е6 Прикладна фізика та наноматеріали</b>             |
| Галузь знань        | <b>Е Природничі науки,<br/>математика та статистика</b> |

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 4 від 06 листопада 2025 р.

м. Івано-Франківськ - 2025

| <b>1. Загальна інформація</b>  |  |
|--|--|
| Назва дисципліни   | Кристалографія та кристалохімія  |
| Рівень вищої освіти  | Перший (бакалаврський)   |
| Викладач   | Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій Яремій Іван Петрович                           |
| Контактний телефон викладача   | Роб. +380342596143   |
| E-mail викладача   | <a href="mailto:ivan.yaremii@cnu.edu.ua">ivan.yaremii@cnu.edu.ua</a>   |
| Формат дисципліни  | Очний  |
| Обсяг дисципліни   | Кредити ЄКТС –3 (90 год.)  |
| Посилання на сайт дистанційного навчання   | <a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a><br><a href="https://classroom.google.com/">https://classroom.google.com/</a> |
| Консультації   | Щотижня згідно розкладу консультацій або за попередньою домовленістю   |
| <b>2. Анотація до курсу</b>  |  |
| Курс покликаний ознайомити студентів із кристалічною структурою твердих тіл, типами хімічного зв'язку в них, класифікацією, та впливом структури на властивості твердих тіл.   |  |
| <b>3. Мета та завдання курсу</b>   |  |
| Мета курсу – ознайомити студентів із кристалічною будовою твердих тіл. Розглянути підходи до систематизації та класифікації кристалів та структур кристалів. Вияснити зв'язок між кристалічною структурою твердих тіл та їх фізичними і хімічними властивостями.   |  |
| <b>4. Компетентності</b>   |  |
| <b>Інтегральна компетентність.</b>   |  |
| 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  |  |
| <b>Загальні компетентності</b>   |  |
| ЗК.1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  |  |
| <b>Фахові компетентності</b>   |  |
| СК16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.  |  |
| СК22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.   |  |
| СК25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.   |  |
| СК28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.  |  |
| <b>5. Результати навчання</b>  |  |
| <p>ПР01. Знати, розуміти та вміти застосовувати 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.</p> <p>ПР05. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ПР06. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії</p> <p>ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.</p> |  |

ПР09. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

ПР15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.

## 6. Організація навчання курсу

### Обсяг курсу

| Вид заняття       | Загальна кількість годин |
|-------------------|--------------------------|
| лекції            | 16                       |
| практичні         | 14                       |
| самостійна робота | 60                       |

### Ознаки курсу

| Семестр | Спеціальність   | Курс (рік навчання) | Нормативний / вибірковий |
|---------|---|---------------------|--------------------------|
| 6       | Е5 Фізика та астрономія<br>Е6 Прикладна фізика та наноматеріали | 3                   | вбірковий                |

### Тематика курсу

| Тема   | кількість год. (д./з.) |                |             |
|--|------------------------|----------------|-------------|
|  | лекції                 | Практ. заняття | сам. робота |
| Тема 1. Структура кристала. Поняття просторової ґратки. Кристалографічне індексування. | 2                      | 2              | 7           |
| Тема 2. Симетрія кристалічних багатогранників. Кристалографічні проекції.              | 2                      | 2              | 7           |
| Тема 3. Сингонії кристалів. Класи симетрії   | 2                      | 2              | 7           |
| Тема 4. Ґратки Браве. Елементи симетрії просторових ґраток. Просторові групи симетрії  | 2                      | 2              | 8           |
| Тема 5. Аналітичний опис кристалів. Експериментальне визначення структури кристалів    | 2                      | 2              | 7           |
| Тема 6. Основні поняття кристалохімії  | 2                      | 2              | 8           |
| Тема 7. Основні типи структур. Фазові переходи. Поліморфізм                            | 1                      | 2              | 8           |
| Тема 8. Зв'язок між структурою твердих тіл та їх властивостями.                        | 1                      | 2              | 8           |
| <b>ВСЬОГО:</b>   | <b>14</b>              | <b>16</b>      | <b>60</b>   |

## 7. Система оцінювання курсу

|  |  |
|--|--|
| Загальна система оцінювання курсу      | Оцінювання здійснюється за національною на ECTS шкалою оцінювання на основі 100-бальної системи згідно «Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника».<br>Максимальна кількість балів за дисципліну – 100 балів.<br>Поточний контроль включає: виконання практичних робіт, тестування, перевірку самостійної роботи. |
| Вимоги до письмової роботи             | Письмові роботи виконуються відповідно до вимог, визначених у завданні та методичних рекомендаціях   |
| Практичні заняття                      | Оцінюється виконання із обов'язковим усним захистом кожної роботи  |
| Умови допуску до підсумкового контролю | До заліку допускаються здобувачі освіти, які виконали всі види робіт, передбачені силабусом дисципліни.  |
| Підсумковий контроль                   | Залік.<br>Підсумкова оцінка визначається як сума балів, отриманих за результатами поточного контролю відповідно до 100-бальної шкали оцінювання (мінімальна кількість балів для отримання заліку – 50).  |

### 8. Політика курсу

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу честі Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

### 9. Рекомендована література

#### Основна

1. Фодчук І. М., Ткач О. О. Основи кристалографії. *Чернівці*. 2006.
2. Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. *Суми*. 2008. 226 с.
3. Бірюкович К. О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. *Київ: КІП ім. Ігоря Сікорського*, 2018. – 234 с.
4. Грінченко В.Ф. Кристалографія. Частина 1. *Київ: Вид-во «Київський університет»*, 1996, 98 с.
5. Грінченко В.Ф., Митрохин О.В., Грінченко О.В. Кристалографія. Частина 2. *Київ: Вид-во «Київський університет»*, 1999, 48 с.
6. Бакуменко І.Т. Кристалографія. *Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І.Франка*. 2000, 76 с.

#### Додаткова

1. Walter Borchardt-Ott. Crystallography: an introduction. *Springer, Berlin*, 2011.
2. Kelly A., Kevin M. Crystallography and crystal defects. *John Wiley & Sons, Hoboken, NJ*, 2020.
3. Donald E. Sands. Introduction to crystallography. *Dover Publications, New York*, 1993.
4. Куровець М.І. Кристалографія і мінералогія. *Львів : Світ*, 1996. 236 с.