



## СИЛАБУС

### навчальної дисципліни (обов'язкова) **ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ**

Обсяг освітнього компоненту (4 кредити/120 годин)

Освітньо-професійна програма «Композиційні та порошкові матеріали,  
покриття»

першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – **132 Матеріалознавство**

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



*Гіржон Василь Васильович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізичного матеріалознавства*

**Контактна інформація:**

тел.: +380(67) 723 9560;

e-mail: [vgirzhon@gmail.com](mailto:vgirzhon@gmail.com) ;

*І навчальний корпус, аудиторія 166а*

**Час і місце проведення консультацій:**

*Згідно з графіком консультацій*

## ОПИС КУРСУ

В процесі вивчення дисципліни «Фізика конденсованого стану» студенти ознайомляться з загальною будовою речовин; розглянуть електронну структуру хімічних елементів; використовуючи основи кристалографії розглянуть основні дефекти кристалічної структури; проаналізують основні параметри, які визначають властивості елементів; докладно розглянуть основні закономірності дифузійних процесів в металах і сплавах.

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. **Мета курсу** - формування професійних компетенцій в області фізики конденсованого стану, зокрема фізики твердого тіла і фізики металів; розуміння принципів будови твердих тіл; основні методи досліджень структури і властивостей металів і сплавів; уявлення про закономірності кристалічної будови та її дефекти; знання природи і типів міжатомних зв'язків; формування уявлення про особливості дифузійних процесів у твердих тілах.

**Завдання курсу** – узагальнення системного уявлення про особливості будови твердих тіл; вивчення інформації про кристалохімічні особливості взаємодії



атомів у ґратках; засвоєння матеріалу щодо природи дифузійних процесів у кристалічних тілах та методів їх описання.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

***Загальні компетентності:***

КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

КЗ.04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення

КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

***Фахові компетентності:***

СК 03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства

СК.04. Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства

СК.05. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем

СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури для вирішення матеріалознавчих проблем

***Очікувані програмні результати навчання:***

РН1 Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

РН2 Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

РН8 Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі .

РН10 Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства

---

## **ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Вивченню навчальної дисципліни «Фізика конденсованого стану» передують загальні та фахові знання, отримані при вивченні курсів загальної фізики, вищої математики, кристалографії та дефектів кристалічної будови.

Одержані знання з даної дисципліни можуть бути використані при подальшому вивченні курсів зі спеціальності «Матеріалознавство»

---



## ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

### Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми практичних занять, год.
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1. Принципи будови твердих тіл</b>		
1	Вступ. Класифікація конденсованих речовин (1 год.)	Методика побудови кристалографічних напрямків, площин, сімейств площин у різних кристалічних ґратках (6 год)
2	Кристалічна ґратка. Розташування атомів у кристалічній ґратці (10 год.)	
3	Методи визначення структури твердих тіл (2 год.)	Вивчення принципів роботи обладнання для структурних методів дослідження (8 год)
4	Хімічний зв'язок і валентність (3 год)	Визначення типу хімічних зв'язків та валентностей у сполуках різного типу (2 год)
<b>Змістовий модуль 2. Дефекти кристалічної будови. Дифузія</b>		
5	Класифікація дефектів (1 год.)	Розрахунок кількості вакансій в металах при різних температурах (4 год.)
6	Точкові дефекти (4 год.)	
7	Дислокації (3 год.)	Методи визначення густини дислокацій в кристалічних матеріалах (4 год.)
8	Поняття дифузії. Дифузія в кристалах (6 год.)	Використання законів Фіка при описанні дифузійних процесів (4 год.)

### САМОСТІЙНА РОБОТА

1. Рідкі кристали – 2 тиждень.
2. Рух точкових дефектів – 4 тиждень.
3. Ковзання та переповзання дислокацій в кристалі – 8 тиждень.
4. Поняття дисклінацій – 10 тиждень.
5. Переміщення атомів на далекі відстані. Практичне використання законів Фіка – 12 тиждень.

### РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

#### Навчально-методичні розробки:

1. Конспект лекцій з дисципліни «Найменування дисципліни» - <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=5579> и

#### Літературні джерела:

1. Фізика конденсованого стану матеріалів: навч. посіб. / Т.П. Говорун, В.О. Пчелінцев, В.М. Радзієвський, Л.В. Носонова. - Суми: СумДУ, 2015. - 236 с.



2. С.О. Колінько., Т.І. Бутенко, Ващенко В.А. Конспект лекцій з дисципліни «Фізика конденсованого стану матеріалів» М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 175 с.
3. Зиман З.З., Сіренко А.Ф. Основи фізичного матеріалознавства, Х., ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2005.-288 с.
4. Поплавко Ю. М. Фізичне матеріалознавство , Ч. 3. Провідники та магнетики. /Ю. М. Поплавко, С. О. Воронов, Ю. І. Якименко.. Навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2011. - 372 с..
5. О.М.Бялік, В.С.Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. Матеріалознавство.: Підручник.- К.: ІВЦ «Політехніка», 2001.- 375 с.с..
6. Подопригора Н.В. Фізика твердого тіла: О.М.Бялік, В.С.Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. Матеріалознавство.: Підручник.- К.: ІВЦ «Політехніка», 2001.- 375 с.с.авчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів / Подопригора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – 416 с..
7. Robert W. Cahn The Coming of Materials Science.- Pergamon Materials Series, Cambridge, UK, 2001, 568 p
8. Chaikin P. M., Lubensky T. C. Principles of Condensed Matter Physics. — Cambridge University Press, 1995.
9. R.W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer. Materials science and technology (Weinheim an der Bergstrasse, Germany) Imprint Weinheim ; New York : VCH, 1991- 257 p.

### **Рекомендовані інформаційні джерела**

1. <https://physics.lnu.edu.ua/course/aktualni-problemy-fizyky-kondensovanoho-stanu-fizyka>
2. <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4059/1/%d0%a4%d0%86%d0%97%d0%98%d0%9a%d0%90%20%d0%9a%d0%9e%d0%9d%d0%94%d0%95%d0%9d%d0%a1%d0%9e%d0%92%d0%90%d0%9d%d0%9e%d0%93%d0%9e%20%d0%a1%d0%a2%d0%90%d0%9d%d0%a3%20%d0%9c%d0%90%d0%a2%d0%95%d0%a0..pdf>
3. <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/41368/1/fizika.pdf>
4. <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4059/1/%D0%A4%D0%86%D0%97%D0%98%D0%9A%D0%90%20%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%94%D0%95%D0%9D%D0%A1%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%93%D0%9E%20%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%9D%D0%A3%20%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%A0..pdf>



## ОЦІНЮВАННЯ

### Засоби оцінювання

Для реалізації перевірки знань, залежно від форми контролю, використовують такі методи, як усне, письмовий контроль (перевірка виконаних групою модульних контрольних робіт), тестовий контроль.

Підсумковий контроль з освітнього компонента здійснюється у формі заліку.

### Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота								Оцінка
МОДУЛЬ 1				МОДУЛЬ 2				
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	15	15	10	15	10	15	10	зараховано

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види діяльності	для заліку
60 - 100	зараховано
1 – 59	не зараховано з можливістю повторного складання

## ПОЛІТИКИ КУРСУ

**Політика щодо відвідування.** Відвідування є обов'язковим. Допускається пропуски занять з поважних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік тощо), які підтверджуються документально. Відпрацювання пропущених занять проводяться згідно з графіком консультацій викладачів або в режимі он-лайн на платформі Zoom.

**Політика щодо проведення аудиторних занять.** Під час проведення аудиторних занять слід дотримуватися встановленого порядку, брати активну участь в обговоренні запропонованих питань, висловлюючи та відстоюючи власну думку, виказуючи повагу та толерантність до чужої думки. Мобільні пристрої можна використовувати. За «гострої» потреби дозволяється залишати аудиторію на короткий час.



**Політика щодо академічної доброчесності** спрямована на самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

## **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle

