



Інженерно-фізичний факультет
Кафедра фізичного матеріалознавства

СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова/вибіркова)

ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ

Обсяг освітнього компоненту (4 кредити/120 годин)

Освітньо-професійна програма «**Прикладне матеріалознавство**»

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;

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

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

КС.01.Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні методи для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань

КС 03. Здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в галузі матеріалознавства

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

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

КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

Очікувані програмні результати навчання:

РН1. Демонструвати володіння логікою та методологію 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 «Методи структурного аналізу матеріалів», «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів», «Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів».



ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми практичних занять, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1. Принципи будови твердих тіл		
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.)
Змістовий модуль 2. Дефекти кристалічної будови. Дифузія		
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										Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2		Змістовий модуль №3		Змістовий модуль №4		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

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

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