



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова/вибіркова)

ФІЗИЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Обсяг освітнього компоненту (4 кредити/120 годин)

Освітньо-наукова програма «матеріалознавство»

третього 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 169

Час і місце проведення консультацій:

Згідно з графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

В процесі вивчення дисципліни «Фізичне матеріалознавство» студенти ознайомляться з загальною класифікацією матеріалів, докладно розглянуть електронну структуру хімічних елементів, основні параметри, які визначають властивості елементів, процеси плавлення і кристалізації металів, ріст кристалів із розплаву, механізми зародкоутворення при кристалізації, фазові перетворення у твердому стані, основні закономірності дифузійних процесів в металах і сплавах.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу - формування професійних компетенцій в області матеріалознавства, зокрема в структурі металів і сплавів; їхній електронній будові; теорії кристалізації; фазових перетвореннях у твердому стані; дифузійних процесів у твердих тілах..

Завдання курсу – узагальнення системного уявлення про будову металевих матеріалів, про фізичні процеси, які відбуваються в металах при різних видах теплового впливу на них, новітні методи дослідження структури і властивостей означеного класу матеріалів.



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

Інтегральна компетентність:

ІК1. Здатність генерувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері механічної інженерії, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК05. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК02. Здатність виявляти та вирішувати проблеми дослідницького характеру, ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в механічній інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, проявляти лідерство під час їх реалізації.

СК03. Здатність оцінювати властивості функціональних матеріалів на основі існуючих та спеціально розроблених методах та моделях.

СК04. Здатність на основі фундаментальних та спеціальних знань проєктувати та створювати нові функціональні матеріали.

СК06. Здатність до розробки нових технологічних процесів виготовлення, обробки та відновлення виробів з урахуванням їх імовірнісних властивостей.

Очікувані програмні результати навчання:

РН02. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема сучасні бібліографічні і реферативні бази даних, наукометричні платформи, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури.

РН04. Знати закономірності керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення (в тому числі призначених для роботи в умовах високих навантажень, температур, агресивних середовищ), фізико-хімічними процесами в матеріалах для створення матеріалів із заданими структурами та властивостями.

РН06. Знати основні тенденції, напрями та перспективи створення нових матеріалів різної природи, зокрема для газотурбінних двигунів та інших високонавантажених виробів, основ сучасних методів виробництва конструкційних, інструментальних та функціональних матеріалів, біокомпозитів, матеріалів з відновлювальних джерел..



РН09. Уміти досліджувати структуру та властивості матеріалів за допомогою якісної та кількісної металографії, рентгенографії, електронної мікроскопії, визначення механічних та фізичних властивостей, визначати їх відповідність стандартам та/або технічним умовам.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивченню навчальної дисципліни «Фізичне матеріалознавство» передують загальні та фахові знання, отримані при вивченні курсів фізика конденсованого стану, кристалографія та дефекти кристалічної будови, термодинаміка і кінетика фазових перетворень.

Одержані знання з даної дисципліни можуть бути використані в подальшому у дослідницькій роботі, зокрема при вивченні структури металів і сплавів, їхніх фізико-хімічних властивостей..

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. Загальна характеристика та класифікація конденсованих систем. Метали і сплави		
1	Впорядкований та неупорядкований стани (4 год.)	Рідкі кристали (2 год)
2		
3	Типи конденсованих систем (2 год.)	
4	Електронна структура металів (4 год.)	Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів. Стан електронів у атомі. Енергетичні рівні та підрівні (4 год)
5		
Змістовий модуль 2. Плавлення і кристалізація металів		
6	Основи теорії кристалізації металів і сплавів (2 год)	Гомогенне і гетерогенне зародження кристалів (2 год)
7	Ріст кристалів із розплаву (2 год)	
8	Принцип Гіббса-Кюри-Вульфа (2 год)	
9	Механізми зародкоутворення (2 год)	Механіка і кінетика росту кристалів (2 год)
Змістовий модуль 3. Фазові перетворення у твердому стані		
10	Стабільність фаз і механізми фазових перетворень у твердому стані (2 год)	Ефект пам'яті форми (2 год)
11	Розпад твердого розчину (2 год)	
12	Мартенситні і масивні перетворення (2 год)	
Змістовий модуль 4. Дифузія у твердих тілах		
13	Поняття дифузії. Дифузія в кристалах (2 год)	Вакансійний механізм дифузії (3 год)
14	Механізми дифузії (2 год)	
15	Закони Фіка (2 год)	



САМОСТІЙНА РОБОТА

1. Хронологія розвитку металознавства – 2 тиждень.
2. Основні параметри, які визначають властивості елементів з точки зору електронної структури – 4 тиждень.
3. Дислокаційний механізм і нормальні механізми росту кристалів. Форма кристалів та будова зливків. Одержання монокристалів. Метод Бриджмена. Метод Чохральського – 8 тиждень.
4. Використання ефекту пам'яті форми у промисловості – 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 «Фізичне матеріалознавство» - https://drive.google.com/drive/folders/1qVNfrXeL-7XdreMh8nsQjq2oGyGaD5_M?usp=sharing

Літературні джерела:

1. Основи фізичного матеріалознавства: навч. посіб. для студ. фіз. спец. вищ. навч. закл. / З. З. Зиман, А. Ф. Сіренко ; Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. - Харків: 2005. — 287. ISBN 9666232006.
2. Фізичне матеріалознавство : навч. посібн. / С. І. Мудрий, І. І. Штаблавий. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 418 с.
3. Афанасьєва О.В. Матеріалознавство та конструкційні матеріали: навч. посіб./ Харків: ХНУРЕ, 2016. – 188 с. ISBN 978-966-659-210-4.
4. Основи фізичного матеріалознавства: навчальний посібник/ В.С. Кшнякин, А.С. Опанасюк, К.О. Дядюра - Суми: Сумський державний університет, 2015. - с.
5. Матеріалознавство: навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 243 с. ISBN 978–966–350–756–9.
6. Інженерне матеріалознавство: підручник для студентів ВНЗів / Олександр Миколайович Дубовий, Юлія Олексіївна Казимиренко, Наталія Юріївна Лебедева, Сергій Михайлович Самохін; В.о. Нац. ун-т кораблебудув. ім. адмірала Макарова.– Миколаїв: НУК, 2009.– 444 с.– 200 пр.– Бібліогр.: с. 442—443 . — ISBN 966-321-122-0.
7. Матеріалознавство: підручник / С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков; за ред. проф. С. С. Дяченко. — Харків: ХНАДУ, 2007. — 440 с. — ISBN 978-966-303-133-0.
8. Матеріалознавство: підруч. для студентів ВНЗ / Т. М. Мещерякова, Р. А. Яцюк, О. А. Кузін, М. О. Кузін ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка», Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. — Дрогобич: Коло, 2015. — 400 с. : іл. — Бібліогр.: с. 395—397 (40 назв). — ISBN 978-617-642-102-3
9. Прикладне матеріалознавство: підручник / Володимир Іванович Большаков, Олена Юріївна Береза, Віктор Іванович Харченко; Під ред. Володимир Іванович Большаков. — 2-е вид.— Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-VAL», 2000.— 290 с. — 650 пр.— Бібліогр.: с. 280—282 . — ISBN 966-7616-01-0.
10. Пахолюк А. П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали: посібник / А. П. Пахолюк, О. А. Пахолюк. - Львів: Світ, 2005. - 172 с. - ISBN 966-603-387-9.
11. Матеріалознавство і механіка матеріалів / НАН України. Наук. т-во ім. Т. Шевченка.— Львів: Наукове тов-во ім. Шевченка, 2001.— Т. VI .



12. Від традиційних до нових матеріалів. Новітні матеріали і речовини XXI століття: навч. посіб. Ч. 5 / О. Т. Богорош, С. О. Воронов, В. М. Крамар, О. Г. Шайко-Шайковський. — Чернівці: ЧНУ, 2018. — 216 с. — ISBN 966-423-442-6.

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 екзамену.

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	15	10	10	10	10	

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

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
85-89	добре	
75-84		
70-74	задовільно	
60-69		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

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