



СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни
(загальноуніверситетського/факультетського/кафедрального) каталогу
НОВІТНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТОНКОЇ СТРУКТУРИ
МАТЕРІАЛІВ

3/90 (кредитів/годин)

третього рівня вищої освіти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

ПІБ, посада, науковий ступінь (за наявності)

Грабовський Володимир Якович кандидат технічних наук,
доцент кафедри «Фізичне матеріалознавство»

Глотка Олександр Анатолійович, кандидат технічних наук,
доцент кафедри «Фізичне матеріалознавство»

Контактна інформація:

Грабовський В, Я.: телефон 095 733 55 36, e-mail
vladimirgr45@ukr.net . Аудиторія 158

Глотка О.А Телефон викладача: +38(096)4275651 e-mail:
glotka-alexander@ukr.net Аудиторія: 156

Час і місце проведення консультацій:

Згідно з графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

Дисципліна присвячена розгляду використання в галузі матеріалознавства методів дослідження тонкої структури металевих матеріалів. Передбачено поглиблене вивчення методу рентгеноструктурного аналізу: побудова полюсних фігур для визначення текстури матеріалів; встановлення орієнтовки монокристалів; аналіз упорядкованих фаз в структурі сплавів. Намічено освоєння методів електронно-мікроскопічного дослідження матеріалів: просвічувальної та растрової електронної мікроскопії, рентгеноспектрального мікроаналізу термоелектронної емісійної мікроскопії та автоіонної мікроскопії. Вивчення вказаних методів супроводжується аналізом результатів конкретних досліджень кристалічної будови та змін, що відбуваються в різних матеріалах під впливом технологічних обробок.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Розвинення знань та практичне освоєння методів дослідження атомної будови і тонкої структури металевих та інших матеріалів, опанування принципу дії та областей застосування приладів рентгеноструктурного аналізу та електронної мікроскопії. Набуття навичок ставити задачу та обробки отриманих результатів дослідження при вирішенні відповідних задач вказаними методами в галузі матеріалознавства.



Інтегральна компетентність:

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.

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

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоко розуміти англомовні наукові тексти за напрямом досліджень.

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 методів та моделей.

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

Очікувані програмні результати навчання:

РН05. Знати науково обґрунтовані критерії працездатності матеріалів та виробів; фізичних явищ, які зумовлюють деградацію матеріалів; умов експлуатації, які спричиняють зниження працездатності виробів, методи і засоби технічної діагностики стану матеріалів і виробів.

РН06. Знати основні тенденції, напрями та перспективи створення нових матеріалів різної природи, 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

Передумовами вивчення дисципліни є проходження курсів передбачених на бакалавраті та магістратурі спеціальності 132 Маретіалознавство.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Наприклад:

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1		
1-3	<i>Просвічуюча електронна мікроскопія та її використання для дослідження структури сталей та сплавів (12 годин).</i>	<i>Опанування методу просвічуваної електронної мікроскопії</i>



3-5	Прилади та використання растрової електронної мікроскопії та рентгеноспектрального мікроаналізу в матеріалознавстві (12 годин).	(ПЕМ) для дослідження тонкої структури металів, (4 год.)
6	Термоелектронна емісійна мікроскопія (ТЕЕМ) та її використання для дослідження металів (6 годин).	Опанування методів растрової електронної мікроскопії (РЕМ) та рентгеноспектрального мікроаналізу (РСМА) для дослідження сплавів(4 год.)
7	Автоіонна мікроскопія (АІМ) та її використання в матеріалознавстві (6 годин)	
Змістовий модуль 2 Тонкі методи дослідження за допомогою рентгенівських променів		
8-11	Рентгенографічне дослідження текстури в металах і сплавах. Побудова полюсної фігури для визначення компонент текстури прокатки у сталі 08Ю. (12 годин)	Опанування побудови полюсної фігури та визначення компонент текстури прокатки сталі 08Ю(4 год.)
12-13	Визначення орієнтації монокристалів кубічної сингонії за методом Лауе. (12 годин)	Опанування визначення орієнтації монокристалів кубічної сингонії методом Лауе (4 год.)
13-15	Вивчення упорядкованих твердих розчинів в структурах сплавів. (12 годин)	Опанування дослідження упорядкованих структур (2 год.)

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота – це вид розумової діяльності, за якої студент самостійно (без сторонньої допомоги) опрацьовує в кожному змістовному модулі перелік тем та на основі опрацювання інформаційних джерел веде пошук відповідей на існуючі питання.

Головною метою самостійної роботи є засвоєння навчального матеріалу, розвиток у здобувачів когнітивного мислення і формування у них свідомості.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. Навчальний час, відведений для самостійної роботи здобувачів, регламентується робочим навчальним планом.

Самостійна робота здобувачів передбачає виступи на наукових конференціях (друковані тези); участь у Інтернет-конференціях; реферат з теми (модуля) або вузької проблематики; написання есе, творчих завдань тощо.

Рівень виконання здобувачами самостійної роботи враховується при виставленні підсумкової оцінки за змістовими модулями навчальної дисципліни.

Здобувачі вищої освіти мають змогу отримати завдання та завантажити свої напрацювання в систему дистанційного навчання (moodle) НУ «Запорізька політехніка» (<https://moodle.zp.edu.ua/>).



Консультативна допомога здобувачам вищої освіти надається у таких формах:

- особистої зустрічі викладача і здобувача за графіком консультацій;
- відеоконференцій на платформі zoom (особиста або колективна);
- листування за допомогою електронної пошти;
- відеозустріч, аудіоспілкування або у месенджерах (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (крім вихідних та святкових днів)

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «новітні методи дослідження тонкої структури матеріалів».
2. Практична растрова електрона мікроскопія/ [під ред. Дж. Гоулдстейна і Х. Яковіца, переклад з англ. Петров В.І.]. – 1978. – 655 с.
3. 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 .
4. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство : метод. рекомендації до вивч. дисц. / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання ; О.В. Омельченко, Л.О. Цвіркун. – Кривий Ріг : [ДонНУЕТ], 2021. – 58 с.
5. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии/ [пер. с нем. Розенфельда А.М., Спасского А.Н., под ред. д-ра физ.-мат. Наук Рожанского В.Н.] – М.: Мир, 1972. – 284 с.
6. Фрактография и атлас фрактограмм: справочник/ [пер. с англ. Е. А. Шура, под ред. М.Л. Бернштейна]. – М.: Металлургия, 1982. – 489 с.
7. Лейзеганг З. Электронная микроскопия/ Лейзеганг З. [пер с нем. Г.В. Дер-Шварца]. – М.: Издательство иностранной литературы, 1960. – 240 с.
8. Масленков С.Б. Применение микрорентгеноспектрального анализа/ Масленков С.Б. – М.: Металлургия, 1968. – 110 с.
9. Энгель Л. Растровая электронная микроскопия. Разрушение: справочник/ Энгель Л., Клингеле Г. [пер с нем. Б.Е. Левин]. – М.: Металлургия, 1986. – 231 с.

Інформаційні джерела

10. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. URL:
<https://cutt.ly/08JNNyK> (дата звернення: 04.10.2023)
11. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. 2019 рік URL:
<https://cutt.ly/N8JNoGQ> (дата звернення: 04.10.2023)

ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності здобувачів, як сукупність усвідомлених дій, спрямованих на отримання відомостей про рівень опанування ним програмного матеріалу, оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками і вміннями, що необхідні для виконання завдань професійної діяльності, є важливою ланкою навчального процесу. Формами контролю, що використовується при перевірці (виявлені знань, умінь та навичок), оцінюванні (вимірюванні знань, умінь, навичок) та обліку (фіксування) отриманих результатів є поточний, рубіжний (модульний) та підсумковий контролю. Поточний контроль знань, умінь та навичок пов'язаний з усіма видами навчальної роботи і спонукає здобувачів готуватись до занять систематично і плановірно, накопичуючи тим самим максимально можливу суму балів за встановлений період навчання (модуль, семестр тощо). Рубіжний (модульний) контроль знань, умінь та навичок є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей здобувачів. Підсумковий контроль є формою



перевірки здобувачів щодо оцінки набутих ними тих компетентностей, що передбачені освітньою програмою. З основних форм організації перевірки знань, навичок і вмінь (індивідуальна, фронтальна і групова) використовуються індивідуальна та групова. Для реалізації цих форм перевірки, залежно від форми контролю, використовують такі методи, як усне опитування (виконання завдань для виступу на семінарському занятті), письмовий контроль (перевірка виконаних групою модульних контрольних робіт), презентаційний контроль (перевірка підготовлених презентаційних та відеоматеріалів), тестовий контроль (перевірка тестів) письмово або ж за допомогою комп'ютерних технологій. Підсумковий контроль з освітнього компонента здійснюється у формі екзамену.

Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (залік)	Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2			100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
40	30	15	15	50	25	25		

T1, T2, T3, ... T6, – 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		
60-69	задовільно	
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 дедлайнів та перескладання:

- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійна робота включає в себе самостійне опрацювання питань, що стосуються тем лекційних занять, які не викладені під час занять або ж були розглянуті коротко, їх поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою, а також виконання практичних завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу;
- індивідуальну роботу студент виконує самостійно, відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;
- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни за графіком визначеним викладачем;



- здобувачі вищої освіти мають право отримати оцінку за залік автоматично – у випадку, якщо впродовж семестру набрали від 60-100 балів;
- здобувачі вищої освіти, після завершення аудиторних занять, мають право підвищити свою оцінку лише під час складання заліку (підсумкового оцінювання) за графіком екзаменаційної сесії.

Політика щодо відвідування:

- відвідування занять (лекцій, практичних занять) є обов'язковим компонентом навчання;
- з об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік, карантин) навчання може відбуватись у дистанційному режимі. За погодженням із керівником курсу студент може презентувати виконані завдання під час консультацій;
- здобувач зобов'язаний дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

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 під час проведення аудиторних занять лише з дозволу викладача. 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 (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності визначених Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізької політехніки» від 29.06.2021 р. (Див. URL: https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf).

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних. Обмін персональними даними між викладачем і здобувачем вищої освіти в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (Див. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>).

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

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

