

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра фізичного матеріалознавства



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізичне матеріалознавство»

Освітня програма: **Матеріалознавство**

Спеціальність: **132 Матеріалознавство**

Галузь знань: **13 Механічна інженерія**

Ступінь вищої освіти: **третій (освітньо-науковий) рівень**

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Фізичне матеріалознавство
Рівень вищої освіти	третій (освітньо – науковий) рівень
Викладач	Глотка Олександр Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Фізичне матеріалознавство» Ольшанецький Вадим Юхимович, доктор технічних наук, професор кафедри «Фізичне матеріалознавство»
Контактна інформація викладача	Глотка О.А Телефон викладача: +38(096)4275651 e-mail: glotka-alexander@ukr.net Аудиторія: 156 Ольшанецький В.Ю Телефон викладача: +38(050)5773153 Аудиторія: 169
Обсяг дисципліни	4 кредити, 120 годин, (лекції - 30 годин, лабораторні роботи - 14 годин, самостійна робота - 76 годин) вид контролю - екзамен
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Необхідні умови: знання основ матеріалознавства, кристалографії, фазових перетворень, механічної поведінки матеріалів. Знання математики, включаючи математичний аналіз, диференціальні рівняння та лінійну алгебру. Досвід роботи в лабораторії в галузі матеріалознавства при наявності навичок з підготовки зразків до механічних випробувань та мікроструктурних досліджень різноманітними методами. Знання таких методів, як рентгенівська дифракція, електронна мікроскопія та термічний аналіз.	

Постреквізити: Поглиблений курс з фізичного матеріалознавства, включно із розділами з фізики твердого тіла, термодинаміки матеріалів та сучасних методів оцінки структури та властивостей матеріалів. Знання дизайну та обробки матеріалів, включно із такими методами, як порошкова металургія, лиття та термомеханічна обробка. Розуміння сучасних дослідницьких тенденцій та новітніх технологій у галузі матеріалознавства, із застосуванням в автомобільній, аерокосмічній та енергетичній галузях.

3. Характеристика навчальної дисципліни

Цей курс призначений для аспірантів, які бажають отримати глибоке розуміння фізичних властивостей і поведінки сталей і сплавів. Курс охоплює широкий спектр тем: кристалографію, фазові перетворення, термодинаміку, механічні властивості та методи мікроструктурного аналізу, з акцентом на їх застосування до сталей та сплавів. Завдяки поєднанню лекцій, лабораторних робіт та самостійних дослідницьких проектів студенти отримують навички та знання, необхідні для участі в передових дослідженнях в галузі фізичного 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:

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, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень;

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.

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

СК07 Здатність до викладацької діяльності спеціалізованих інженерних дисциплін.

Очікувані програмні результати навчання:

РН04. Знати закономірності керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення, фізико-хімічними процесами в матеріалах (у тому числі наноматеріалах) для створення матеріалів із заданими структурами та властивостями

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.

РН07. Застосовувати сучасні засоби комп'ютерної техніки, спеціалізоване програмне забезпечення та розрахункові моделі для прогностичного моделювання пошкодження матеріалів і ресурсу виробів та опрацьовувати металургійні, технологічні, експлуатаційні заходи для підвищення працездатності й довговічності виробів.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Фізичне матеріалознавство» є забезпечення поглибленого розуміння фундаментальних принципів і практичних застосувань , щодо розробки, обробки та визначення характеристик сталей і сплавів.

Завдяки цьому курсу студенти отримають глибокі знання про фізичні та хімічні властивості сталей і сплавів, їх кристалічні структури, фазові перетворення та механічну поведінку. Вони також отримають міцну основу в експериментальних і обчислювальних методах, що використовуються для вивчення цих матеріалів, включно з такими методами, як рентгенівська дифракція, електронна мікроскопія і термічний аналіз, а також передові обчислювальні інструменти і методи моделювання.

5. Завдання вивчення дисципліни

Надати студентам знання та навички, необхідні для проектування та розробки нових сталей і сплавів з властивостями, пристосованими для конкретних застосувань. Студенти отримають практичний досвід виконання лабораторних робіт та дослідницьких проектів, а також будуть ознайомлені з останніми дослідженнями та розробками в галузі матеріалознавства.

Вони також розвиватимуть критичне мислення та навички вирішення проблем, які необхідні для успішної кар'єри в галузі матеріалознавства.

6. Зміст навчальної дисципліни

В структурному плані зміст навчальної дисципліни поділяється на два змістовних модулі:

Змістовий модуль 1. Основи фізичного матеріалознавства сталей і сплавів

Тема 1. Вступ до фізичного матеріалознавства (6 годин). Огляд курсу та напрямів досліджень у фізичному матеріалознавстві. Основи матеріалознавства та інженерії матеріалів. Вступ до сталей та сплавів.

Тема 2. Методи оцінки матеріалів (10 годин). Мікроскопічні методи для визначення властивостей матеріалів. Рентгенівська дифракція та спектроскопія для аналізу матеріалів. Спектроскопічні методи дослідження матеріалів. Методи механічних випробувань для визначення властивостей матеріалів

Тема 3. Механічні властивості сталей та сплавів (12 годин). Напруження та деформації в матеріалах. Пружна та пластична деформація в матеріалах. Механіка втоми та руйнування сталей і сплавів. Методи натурних механічних випробувань сталей і сплавів

Тема 4. Корозія та інженерія поверхні сталей і сплавів (6 годин). Основи електрохімічних механізмів корозії. Проектування матеріалів для забезпечення корозійної стійкості сталей і сплавів. Методи інженерії поверхні сталей і сплавів

Тема 5. Термічна обробка та обробка сталей і сплавів (10 годин). Термодинаміка та кінетика фазових перетворень в сталях і сплавах. Методи термічної обробки для покращення механічних та функціональних властивостей. Методи обробки сталей і сплавів, у тому числі лиття та адитивне виробництво

Змістовий модуль 2. Поглиблені теми з фізичного матеріалознавства для сталей і сплавів

Тема 6. Обчислювальне моделювання в матеріалознавстві (12 годин). Основи комп'ютерного моделювання в матеріалознавстві. Комплексне моделювання сталей і сплавів. Високопродуктивні обчислення в матеріалознавстві.

Тема 7. Спеціальні сталі та сплави (12 годин). Високоміцні сталі та сплави. Сучасні методи обробки сталей і сплавів. Характеристика легованих сталей і сплавів, особливості їх застосування.

Тема 8. Проект з дизайну матеріалів (14 годин). Студенти працюватимуть над проектом з дизайну матеріалів, який об'єднує передові методи визначення характеристик, обробки та моделювання для розробки нових матеріалів з індивідуальними властивостями.

Лабораторні роботи (14 годин)

- 1 Визначення мікроструктури за допомогою методів мікроскопії
- 2 Випробування механічних властивостей з використанням випробувань на розтягнення та твердість
- 3 Дослідження корозії з використанням електрохімічних методів
- 4 Експерименти з термічної обробки зразків зі сталі та сплавів
- 5 Випробування на втому
- 6 Проект дизайну матеріалів

7. Самостійна робота

Самостійна робота – це вид розумової діяльності, за якої студент самостійно (без сторонньої допомоги) опрацьовує в кожному змістовому 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;
 - відеозустрічей, аудіоспілкування або у месенджерах (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (крім вихідних та святкових днів).

8. Система та критерії оцінювання курсу

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 (виявленні знань, умінь та навичок), оцінюванні (вимірюванні знань, умінь, навичок) та обліку (фіксування) отриманих результатів є поточний, рубіжний (модульний) та підсумковий контроль. Поточний контроль знань, вмінь 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, вмінь 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								Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
10	15	15	10	15	10	15	10	

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

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

9. Політика 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>).