

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет механічний
Кафедра технології металів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з НІР

професор Анжеліка БАТРАКОВА
“ ” 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни ОК 26 «Теорія сплавів»
(назва навчальної дисципліни згідно навчального плану)

статус дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)
/ третій (освітньо-науковий)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Матеріалознавство»
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання українська
(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2024 рік

Handwritten signature

1. Мета вивчення навчальної дисципліни формування у студентів сукупності знань, умінь та навичок для вирішення задач з матеріалознавства в галузі механічної інженерії на етапі використання конструкційних матеріалів з потрібним комплексом властивостей, які пов'язані зі сполуками, що утворюються у системах, кристалічною структурою, температурою фазових перетворень, взаємною розчинністю компонентів один в одному і зміною їх з температурою.

2. Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна вивчається після вивчення дисциплін ОК5 «Хімія», ОК9 «Фізика», ОК13 «Матеріалознавство».

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів / год	6,0/180
Семестр викладання дисципліни	7
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції, год.	40
- практичні заняття, год.	32
- самостійна робота студентів, год.	48
- курсова робота, год	30
- підготовка та складання екзамену, год.	30
Підсумковий контроль	екзамен

4. Компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та ви-пробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невідзначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності

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

КЗ.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності:

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

КС.06. Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

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

5. Очікувані результати навчання з дисципліни.

РН6. Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів.

РН9. Уміти експериментувати та аналізувати дані.

РН15. Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

РН20. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

6. Методи навчання

МН1 – словесний метод (лекція, бесіда, пояснення);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання ситуативних завдань; статей);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, складання таблиць);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – самостійна робота;

МН6 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

Поточний контроль																Ек- заме- на- цій- ний конт- роль	Ра- зом за дис- ци- пліну
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13- T14	T15- T16	T17- T18	T19- T20	30	100
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	8	8	8	8		

T1, T2, ..., T20 – теми.

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

8. Засоби діагностики результатів навчання

ФМО1 – міжсесійний контроль (поточна тематична перевірка)

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий екзамен).

ФМО3 – практична перевірка (захист лабораторних робіт, студентські презентації та виступи на наукових заходах).

ФМО4 – методи самоконтролю.

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять¹

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, СР)	Кількість годин (очна)	Література
1	2	3	4
1	ЛК1 «Особливості будови металевих матеріалів. Структурні методи дослідження»	2	[1.1,1.2]
	ЛР1 «Структура і властивості металевих сплавів»	2	[1.1,1.2]
	СР «Класифікація властивостей металів і сплавів»	2	[1.1,1.2]
2	ЛК2 «Види взаємозв'язку між атомами. Характер взаємодії компонентів у рідкому і твердому станах»	2	[1.1,1.2]
	ЛР2 «Структурні методи дослідження металів і сплавів»	2	[1.1,1.2]
	СР «Будова рідких металів»	3	[1.1,1.2]
3	ЛК3 «Формування структури двокомпонентних сплавів»	2	[1.1-1.3]
	ЛР3 «Вивчення процесів первинної кристалізації»	2	[1.1-1.3]
	СР «Прямі і непрямі методи дослідження структури»	2	[1.1-1.3]
4	ЛК4 «Види проміжних фаз»	2	[1.2,1.4]
	ЛР4 «Вивчення термічного методу побудови діаграм стану»	2	[1.2,1.4]
	СР «Особливості зростання дендритних кристалів»	3	[1.2,1.4]
5	ЛК5 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 1.»	2	[1.5,1.6]
	ЛР5 «Типи фазових перетворень та формування структури двокомпонентних сплавів»	2	[1.5,1.6]
	СР «Методи визначення критичних точок сплавів»	2	[1.5,1.6]
6	ЛК6 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 2.»	2	[1.3,1.4]
	ЛР6 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 1.»	2	[1.3,1.4]
	СР «Зв'язок між ДСС і властивостями сплавів»	3	[1.3,1.4]
7	ЛК7 «Діаграми стану сплавів з поліморфізмом компонентів»	2	[1.2,1.6]
	ЛР7 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 2.»	2	[1.2,1.6]
	СР «Класифікація проміжних фаз»	2	[1.2,1.6]
8	ЛК8 «Обмежена розчинність сплавів у рідкому стані»	2	[1.5,1.6]
	ЛР8 «Діаграми стану сплавів з поліморфними компонентами»	2	[1.5, 1.6]
	СР «Механізм поліморфного перетворення»	3	[1.5, 1.6]
9	ЛК9 «Утворення надструктур. Розшарування твердих розчинів»	2	[1.1,1.2]

	ПР9 «Обмежена розчинність сплавів у рідкому стані»	2	[1.1,1.2]
	СР «Умови виникнення розшарування розплавів»	2	[1.1,1.2]
10	ЛК10 «Аналіз структуроутворення у складних системах подвійних сплавів»	2	[1.5,1.6]
	ПР-	-	[1.5,1.6]
	СР «Класифікація нонваріантних рівноваг в діаграмах сплавів подвійних систем»	3	[1.5,1.6]
11	ЛК11. «Принципи аналізу подвійних діаграм стану»	2	[1.1,1.2]
	ПР10 «Упорядкування і розшарування твердих розчинів»	2	[1.1,1.2]
	СР. «Фазові перетворення 1 і 2 роду»	2	[1.1,1.2]
12	ЛК12 «Морфологічні типи евтектик»	2	[1.1-1.3]
	ПР11 «Визначення фазового та структурного складів сплавів»	2	[1.1-1.3]
	СР «Індивідуальні завдання на правило важелю. Трикутник Таммана»	3	[1.1-1.3]
13	ЛК13 «Ліквіаційні явища в сплавах»	2	[1.2,1.6]
	ПР12 «Евтектична кристалізація сплавів»	2	[1.2,1.6]
	СР «Механізм евтектичної кристалізації. Типи евтектик»	2	[1.2,1.6]
14	ЛК14 «Сфероїдізація і коагуляція фаз в металевих сплавах»	2	[1.5, 2.1]
	ПР-	-	[1.5, 2.1]
	СР «Вплив дисперсності структури на властивості сплавів»	3	[1.5, 2.1]
15	ЛК15 «Розпад пересичених твердих розчинів»	2	[1.2,1.6]
	ПР13 «Хімічна неоднорідність в сплавах і методи її усунення»	2	[1.2,1.6]
	СР «Види ліквіацій в литих сплавах»	2	[1.2,1.6]
16	ЛК16 «Фазові перетворення другого роду в металах і сплавах»	2	[1.1,1.2]
	ПР14 «Старіння сплавів»	2	[1.1,1.2]
	СР «Особливості розпаду пересичених твердих розчинів. Дисперсійне твердіння»	3	[1.1,1.2]
17	ЛК17 «Особливості структури залізо-вуглецевих сплавів»	2	[1.1-1.3]
	ПР15 «Перетворення другого роду в металах і сплавах»	2	[1.1-1.3]
	СР «Особливості фазових перетворень в твердому стані. Класифікація фазових переходів 1 і 2 роду»	2	[1.1-1.3]
18	ЛК18 «Поняття про діаграми стану потрійних металевих сплавів»	2	[1.1,1.2]
	ПР16 «Особливості морфології фаз і структурних складових сталей і чавунів»	2	[1.1,1.2]
	СР «Ізотермічні і полі термічні розтини потрійних діаграм стану сплавів»	2	[1.1,1.2]
19	ЛК19 «Політермічні та ізотермічні розтини потрійних діаграм стану»	2	[1.1-1.3]
	ПР-	-	[1.1-1.3]
	СР «Способи визначення складу фаз у потрійних діаграм стану сплавів»	2	[1.1-1.3]
20	ЛК20 «Структурні складові потрійних діаграм стану з евтектичним перетворенням»	2	[1.1,1.2]
	ПР-	-	[1.1,1.2]
	СР «Політермічні та ізотермічні розтини потрійних діаграм евтектичного типу»	2	[1.1,1.2]
Разом	ЛК	40	
	ЛР	32	
	СР	48	
	КР	30	
	Екзамен	30	
Усього за дисципліною		180	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять: курсові роботи по дослідженню та практичному використанню двокомпонентних діаграм стану.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення обладнання лабораторій кафедри, мультимедійне обладнання

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1.1. Афанасьєва О. В. Кристалізація металів [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та конструкційні матеріали : навч. посіб. / О. В. Афанасьєва. - Харків, 2016. - С. 37-47. - Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/8653> (дата звернення: 01.08.2022). - Назва з екрана.

1.2. Крамар Г. В. Вивчення процесу первинної кристалізації [Електронний ресурс] / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова // Навчально-методичний посібник з курсу «Матеріалознавство і обробка матеріалів» / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова. - Тернопіль, 2016. - С. 10-15. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18346> (дата звернення: 01.08.2022). - Назва з екрана.

1.3. Кристалічні матеріали. Основні поняття кристалографії. Кристалічні матеріали видимого та ІЧ-діапазону [Електронний ресурс]. Основи матеріалознавства. Застосування в оптичній технології, інформаційній техніці та поліграфії : навч.-метод. посіб. / уклад.: К. Ю. Зенкова, П. А. Рябий. - Чернівці, 2017. С. 7-16. - Режим доступу: <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3252> (дата звернення: 01.08.2022). - Назва з екрана.

1.4. Усов В. В. Кристалізація і будова реальних металів [Електронний ресурс]. Матеріалознавство та технології : навч. посіб. / В. В. Усов. - Одеса, 2019. - С. 34-52. - Режим доступу: <http://dSPACE.pdpu.edu.ua/handle/123456789/5252> (дата звернення: 02.08.2022) Назва з екрана.

1.5. Полянський П. М. Основні поняття про сплави [Електронний ресурс]. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів : конспект лекцій / П. М. Полянський. - Миколаїв, 2014. - С. 13-14. - Режим доступу: <https://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/3290> (дата звернення: 02.08.2022). Назва з екрана.

1.6. Поняття про теорію сплавів [Електронний ресурс]. Основи матеріалознавства : навч. посіб. / авт.-упоряд. Т. Б. Боброва - Київ, 2019. - С. 17-18.

- Режим доступу: <https://bit.ly/3mZEoVx> (дата звернення: 01.08.2022). - Назва з екрана.

2. Допоміжна література

2.1. Діаграми стану систем з необмеженою розчинністю 4 компонентів у рідкому і твердому станах [Електронний ресурс] // Конспект лекцій / уклад.: О. Л. Косинська. - Кам'янське, 2017. - С. 60-66. - Режим доступу: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/28/5-28-kl30.pdf> (дата звернення: 02.08.2022). - Назва з екрана.

2.2. Побудова діаграм методом термодинамічного потенціалу [Електронний ресурс] // Конспект лекцій / уклад.: О. Л. Косинська. - Кам'янське, 2017. - С. 46-51. - С. 60-66. - Режим доступу: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/28/5-28-kl30.pdf> (дата звернення: 02.08.2022). - Назва з екрана.
Рівновага у багатокомпонентній системі. Правило фаз Гіббса [Електронний ре-

курс] // Конспект лекцій / уклад.: О. Л. Косинська. - Кам'янське, 2017. - С. 46-51. - Режим доступу: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/28/5-28~kl30.pdf> (дата звернення:

02.08.2022) . - Назва з екрана.

2.3. Гапонова О. П. Сталі та сплави з особливими властивостями [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. П. Гапонова, А. Ф. Будник. - Суми : Сумський державний університет, 2014. - 240 с. - Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/34052> (дата звернення: 02.08.2022). - Назва з екрана.

2.4. Кшнякин В. С. Сталі і сплави з особливими фізичними властивостями [Електронний ресурс] // Основи фізичного матеріалознавства : навч. посіб. / В. С. Кшнякин, А. С. Опанасюк, К. О. Дядюра. - Суми, 2015. - С. 275-296. - Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/39057> (дата звернення: 02.08.2022) . - Назва з екрана.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1555>

3.2. Файловий архів ХНАДУ <http://files.khadi.kharkov.ua/>

3.3. Наукова бібліотека ХНАДУ <http://library.khadi.kharkov.ua/golovna/>

3.4. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/23517>

3.5. <http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/10703/1/be.pdf>

3.6.

https://www.researchgate.net/publication/329611475_Geometric_thermodynamics_and_phase_transformations

3.7.

https://www.researchgate.net/profile/Elena_V_Sukhovaya/publication/329624803_Principles_of_analysis_of_ternary_systems/links/5d4e6b3da6fdcc370a89de5a/Principles-of-analysis-of-ternary-systems.pdf

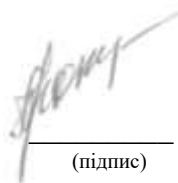
3.8.

https://www.researchgate.net/profile/Elena_V_Sukhovaya/publication/329625645_Phase_transformations_in_alloys/links/5c1269e24585157ac1bf6245/Phase-transformations-in-alloys.pdf

Розробник : доцент

(посада, наук. ступінь, вчене звання)

«26» __08__ 2024__ року



(підпис)

Тетяна ПРОТАСЕНКО

(ІПБ розробників)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол № 1/44 від “26” _08_ 2024 р.

Завідувач кафедри ТМтаМ

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Діана ГЛУШКОВА
(ПІБ завідувача кафедри)

“_26_” ____ 08 ____ 2024 року

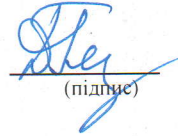
Погоджено

Гарант освітньої програми

Завідувач кафедри ТМтаМ,

д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

«_26_» ____ 08 ____ 2024 року



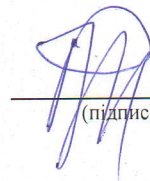
(підпис)

Діана ГЛУШКОВА
(прізвище та ініціали)

Декан ____ механічного факультету
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

к.т.н., професор
(наук. ступінь, вчене звання)

“ ____ ” ____ 2024 року



(підпис)

Олександр ЄФИМЕНКО
(прізвище та ініціали)