

**Силабус
освітнього компоненту ОК 26**

Теорія сплавів

Назва дисципліни:	Теорія сплавів
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	13 Механічна інженерія
Спеціальність:	132 Матеріалознавство
Освітньо-професійна програма:	Матеріалознавство
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1550
Рік навчання:	4
Семестр:	7 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	6 кредитів (180 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	технології металів та матеріалознавства
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Протасенко Тетяна Олександрівна, доц.
Контактний телефон:	+380984801925
E-mail:	290854protas@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є 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.

Предмет: принципи, теоретичні основи та методи побудови двокомпонентних та трикомпонентних діаграм, використовуючи правило фаз та правило важелю. Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є будування кривих охолодження або нагріву, аналіз відомостей про сполуки, які утворюються у системах, оцінювання практичних значень одержаних результатів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК6 Вища математика, ОК9 Фізика, ОК13 Матеріалознавство.

Компетентності, яких набуває здобувач:

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.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

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.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, СР)	Кількість годин (очна)
1	2	3
1	ЛК1 «Особливості будови металевих матеріалів. Структурні методи дослідження»	2
	ПР1 «Структура і властивості металевих сплавів»	2
	СР «Класифікація властивостей металів і сплавів»	2
2	ЛК2 «Види взаємозв'язку між атомами. Характер взаємодії компонентів у рідкому і твердому станах»	2
	ПР2 «Структурні методи дослідження металів і сплавів»	2
	СР «Будова рідких металів»	3
3	ЛК3 «Формування структури двокомпонентних сплавів»	2
	ПР3 «Вивчення процесів первинної кристалізації»	2
	СР «Прямі і непрямі методи дослідження структури»	3
4	ЛК4 «Види проміжних фаз»	2
	ПР4 «Вивчення термічного методу побудови діаграм стану»	2
	СР «Особливості зростання дендритних кристалів»	2
5	ЛК5 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 1.»	2
	ПР5 «Типи фазових перетворень та формування структури двокомпонентних сплавів»	2
	СР «Методи визначення критичних точок сплавів»	3
6	ЛК6 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 2.»	2
	ПР6 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 1.»	2
	СР «Зв'язок між ДСС і властивостями сплавів»	2
7	ЛК7 «Діаграми стану сплавів з поліморфізмом компонентів»	2
	ПР7 «Діаграми стану з утворенням проміжних фаз, ч. 2.»	2
	СР «Класифікація проміжних фаз»	3
8	ЛК8 «Обмежена розчинність сплавів у рідкому стані»	2

	ПР8 «Діаграми стану сплавів з поліморфними компонентами»	2
	СР «Механізм поліморфного перетворення»	2
9	ЛК9 «Утворення надструктур. Розшарування твердих розчинів»	2
	ПР9 «Обмежена розчинність сплавів у рідкому стані»	2
	СР «Умови виникнення розшарування розплавів»	3
10	ЛК10 «Аналіз структуроутворення у складних системах подвійних сплавів»	2
	ПР-	-
	СР «Класифікація нонваріантних рівноваг в діаграмах сплавів подвійних систем»	2
11	ЛК11. «Принципи аналізу подвійних діаграм стану»	2
	ПР10 «Упорядкування і розшарування твердих розчинів»	2
	СР. «Фазові перетворення 1 і 2 роду»	3
12	ЛК12 «Морфологічні типи евтектик»	2
	ПР11 «Визначення фазового та структурного складів сплавів»	2
	СР «Індивідуальні завдання на правило важелю. Трикутник Таммана»	2
13	ЛК13 «Ліквацийні явища в сплавах»	2
	ПР12 «Евтектична кристалізація сплавів»	2
	СР «Механізм евтектичної кристалізації. Типи евтектик»	2
14	ЛК14 «Сфероїдизація і коагуляція фаз в металевих сплавах»	2
	ПР-	-
	СР «Вплив дисперсності структури на властивості сплавів»	3
15	ЛК15 «Розпад пересичених твердих розчинів»	2
	ПР13 «Хімічна неоднорідність в сплавах і методи її усунення»	2
	СР «Види лікваций в литих сплавах»	2
16	ЛК16 «Фазові перетворення другого роду в металах і сплавах»	2
	ПР14 «Старіння сплавів»	2
	СР «Особливості розпаду пересичених твердих розчинів. Дисперсійне твердіння»	3
17	ЛК17 «Особливості структури залізо-вуглецевих сплавів»	2
	ПР15 «Перетворення другого роду в металах і сплавах»	2
	СР «Особливості фазових перетворень в твердому стані. Класифікація фазових переходів 1 і 2 роду»	2
18	ЛК18 «Поняття про діаграми стану потрібних металевих сплавів»	2
	ПР16 «Особливості морфології фаз і структурних складових сталей і чавунів»	2
	СР «Ізотермічні і полі термічні розтини потрібних діаграм стану сплавів»	2
19	ЛК19 «Політермічні та ізотермічні розтини потрібних діаграм стану»	2
	ПР-	-
	СР «Способи визначення складу фаз у потрібних діаграм стану сплавів»	3
20	ЛК20 «Структурні складові потрібних діаграм стану з евтектичним перетворенням»	2
	ПР-	-
	СР «Політермічні та ізотермічні розтини потрібних діаграм евтектичного типу»	2
Разом	ЛК	40
	ПР	32
	СР	48
	КР	30
	Екзамен	30
Усього за дисципліною		180

Методи навчання:

- MН1 – словесний метод (лекція, бесіда, пояснення);
- MН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання ситуативних завдань; статей);
- MН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, складання таблиць);
- MН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);
- MН5 – самостійна робота;
- MН6 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

Форми та методи оцінювання

- ФМО1 – міжсесійний контроль (поточна тематична перевірка)
- ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий екзамen).
- ФМО3 – практична перевірка (захист лабораторних робіт, студентські презентації та виступи на наукових заходах).
- ФМО4 – методи самоконтролю.

Система оцінювання та вимоги:**Підсумкове оцінювання**

- 1 Екзамen проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять
- 2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

- 3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

- 4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

- 5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового

контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

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.
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.
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.
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.
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.

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.

7. 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.

8. 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.

9. Рівновага у багатокомпонентній системі. Правило фаз Гіббса [Електронний ресурс] // 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.

10. 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.

11. 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.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1550>

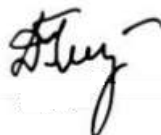
Розробник
силабусу навчальної дисципліни



підпис

Тетяна ПРОТАСЕНКО
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми



підпис

Діана ГЛУШКОВА
ПІБ

Завідувач кафедри технології
металів та матеріалознавства



підпис

Діана ГЛУШКОВА
ПІБ