



## СИЛАБУС

### вибіркової навчальної дисципліни КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ І СПЛАВИ

Обсяг освітнього компоненту (3 кредита/ 90 годин)

Освітня програма «Прикладне матеріалознавство»  
першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – 132 «Матеріалознавство»

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



*Лисиця Олена Володимирівна, старший викладач кафедри  
фізичне матеріалознавство.*

### **Контактна інформація:**

- номер телефону: +380(96)599-83-52;
- e-mail: [ov\\_li@i.ua](mailto:ov_li@i.ua);
- головний корпус, номер аудиторії 152а.

### **Час і місце проведення консультацій:**

*згідно розкладу консультацій*

## ОПИС КУРСУ

Формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для вивчення властивостей, методів обробки та використання кольорових металів і їх сплавів у різних галузях промисловості.

Кольорові метали і сплави є основою багатьох технологічних процесів і кінцевих продуктів, що визначають розвиток ключових галузей: авіації, космічної індустрії, машинобудування, електроніки, будівництва та енергетики. Їхні унікальні властивості (легкість, міцність, корозійна стійкість, висока теплопровідність) роблять їх незамінними у виробництві складної техніки та інноваційних матеріалів.

Кольорові метали, зокрема мідь, алюміній і титан, є стратегічними матеріалами, що впливають на економіку країн.

Вивчення дисципліни допомагає зрозуміти роль кольорових металів і сплавів у розвитку сучасних технологій та промисловості, обробки та оптимального використання, що має важливе значення для сталого розвитку національних економік.

Вивчаючи дисципліну «Кольорові метали і сплави» Ви ознайомитесь з матеріалами із високим значенням питомої міцності (сплави на основі титану та берилію), малої густини (сплави на основі алюмінію та магнію), з особливими технологічними властивостями (сплави на основі міді), антифрикційними сплавами, що широко використовують на машинобудівних підприємствах. А також зі сплавами на основі тугоплавких металів, рідкісноземельних та благородних металів.

Розглянете вплив легувальних елементів на структуру кольорових сплавів; особливості структури як в литому стані так і після термічного оброблення; особливості термічного оброблення. З'ясуєте вплив хімічного складу, структури та умов експлуатації виробів на властивості сплавів. Ознайомитесь з методами захисту від корозії та методами зміцнення сплавів для забезпечення оптимальних експлуатаційних властивостей.

Знання, одержані при вивченні дисципліни «Кольорові метали і сплави», допоможуть вибрати найбільш надійний і економічний матеріал для виробів, дозволять Вам краще орієнтуватися при вирішенні наукових та технічних проблем.



Дисципліна сприяє розумінню ролі кольорових металів у створенні інноваційних продуктів: сплавів для роботи в екстремальних умовах (високі температури, агресивне середовище); легких конструкційних матеріалів для зменшення ваги транспортних засобів і підвищення їх енергоефективності; біосумісних матеріалів для медицини (імпланти, ортопедичні конструкції). Кольорові метали та їх сплави активно використовуються у виробництві «зелених» технологій: сонячних батарей, вітрогенераторів, акумуляторів для електромобілів; енергоефективних конструкцій, що сприяють зменшенню викидів вуглекислого газу.

Знання про властивості та методи обробки кольорових металів дозволяють оптимізувати їх використання, зменшуючи витрати на виробництво та забезпечуючи триваліший термін служби виробів.

Дисципліна допоможе оволодіти знаннями затребуваними в різних сферах: в машинобудуванні, будівництві, в створенні нових матеріалів і сплавів, металургійній промисловості тощо.

## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

1. Мета курсу. Вивчити будову кольорових металів, встановити закономірності у формуванні структури сплавів на їх основі в залежності від хімічного складу, пластичної деформації та термічної обробки; ознайомитись з властивостями кольорових металів і сплавів та з прикладами їх використання у машинобудуванні. На лабораторних роботах Ви отримаєте практичні навички з дослідження структур кольорових металів та сплавів.

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

**загальні компетентності:** 1.Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**фахові компетентності:** 1. Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів. 2. Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства. 3. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів. 4.Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем. 5.Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань. 6 Здатність застосовувати знання технічних характеристик, умов роботи, для вибору контрольно-вимірювальних приладів. 7. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації. 8. Здатність обирати методики покращення комплексу технологічних і службових властивостей. 9. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізики твердого тіла, фазових рівноваг для розуміння процесів формування структури і властивостей матеріалів, прогнозування їх експлуатаційних характеристик та розробки новітніх технологій виробництва перспективних матеріалів.

**очікувані результати навчання:** 1 Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення. 2 Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів. 3 Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. 4 Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання. 5 Здатність аналізувати та контролювати фізико-хімічні процеси у матеріалах, прогнозувати їх поведінку при міжфазній взаємодії та використовувати ці знання для оптимізації технологічних параметрів виробництва. ПРН29 Вміння використовувати залежність між будовою, структурою і властивостями металевих,



неметалевих матеріалів, режимів їх термічної обробки для отримання необхідних показників якості виробів відповідно до умов експлуатації в будівельній, машинобудівній та аерокосмічній галузі.

### ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, які Ви отримуєте засвоюючи дисципліни: «Кристалографія та дефекти кристалічної будови», «Фазові рівноваги», «Теорія термічної обробки», «Технологія термічної обробки», «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів». В свою чергу «Кольорові метали і сплави» є базовою дисципліною для вивчення курсу «Наукові основи вибору матеріалів та технологій», є необхідною для виконання науково-дослідних робіт, магістерської кваліфікаційної курсової роботи, бакалаврських та магістерських дипломних робіт.

### ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних робіт, год.
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1. Мідь. Сплави на основі міді.</b>		
1	Мідь (будова, властивості, маркування). Вплив домішок на структуру та властивості міді. Взаємодія міді з легувальними елементами. Класифікація сплавів на основі міді. Латуні (мідно-цинкові сплави), (2 год.)	Лр. № 1. «Дослідження структури та властивостей латуней», (2 год.)
2	Бронзи. Мідно-нікелеві сплави, (2 год.)	Лр. № 2. «Дослідження структури та властивостей олов'яних та безолов'яних бронз», (2 год.)
<b>Змістовий модуль 2. Титан. Сплави на основі титану</b>		
3	Титан (будова, властивості). Поділ домішок та легувальних елементів в залежності від впливу на поліморфізм титану. Діаграми стану. Маркування технічно чистого титану та сплавів на основі титану, (2 год.)	Лр. № 3. «Дослідження структури та властивостей титанових сплавів», (2 год.)
4	Фазові перетворення. Основні види термічної обробки титану та сплавів. Класифікація титанових сплавів, (2 год.)	
<b>Змістовий модуль 3. Алюміній. Сплави на основі алюмінію</b>		
5	Алюміній (будова, властивості). Взаємодія алюмінію з домішками та легувальними елементами. Маркування технічно чистого алюмінію. Класифікація алюмінієвих сплавів. Маркування сплавів. Термічна обробка алюмінієвих сплавів. Деформівні алюмінієві сплави, що не зміцнюються термічною обробкою, (2 год.)	Лр. № 4. «Дослідження структури та властивостей деформівних алюмінієвих сплавів», (2 год.)
6	Деформівні алюмінієві сплави, що зміцнюються термічною обробкою. Ливарні алюмінієві сплави, (2 год.)	Лр. № 5. «Дослідження структури та властивостей ливарних алюмінієвих сплавів», (2 год.)
<b>Змістовий модуль 4. Магній та сплави основі магнію. Берилій та сплави на основі берилію. Вальницькі сплави (антифрикційні матеріали).</b>		
7	Магній. Сплави на основі магнію, (1 год.)	Лр. № 6. «Дослідження структури та властивостей магнієвих



		сплавів», (2 год.)
7	Класифікація антифрикційних матеріалів. Бабіти. Антифрикційні матеріали на основі цинку та алюмінію, (1 год.)	Лр. № 7. «Дослідження структури та властивостей антифрикційних матеріалів на основі Sn, Pb, Zn, Al», (2 год.)
<b>Змістовний модуль 5. Тугоплавкі метали (Nb, Cr, W, Mo, Ta) та сплави на їх основі. Рідкісноземельні метали (РЗМ). Благородні метали та сплави на їх основі</b>		
9	Тугоплавкі метали (Nb, Cr, W, Mo, Ta) та сплави на їх основі. Рідкісноземельні метали (РЗМ). Будова та властивості. Використання РЗМ. Благородні метали та сплави на їх основі. Будова та властивості. Маркування та галузі використання, (2 год.)	

### САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота проводиться згідно графіку навчального процесу та включає такі види: вивчення матеріалів лекцій, підготовка до виконання лабораторних робіт, підготовка до заліку. До самостійної роботи також входять години консультативної допомоги та контрольні заходи:

- завдання для задачі Лр.№1 та №2, (2 тиждень навчання);
- завдання для задачі Лр.№3, (3 тиждень навчання);
- завдання для задачі Лр.№4, (4 тиждень навчання);
- завдання для задачі Лр.№5, (5 тиждень навчання);
- завдання для задачі Лр.№6, (6 тиждень навчання);
- завдання для задачі Лр.№7, (7 тиждень навчання);
- контрольна робота

На заочному відділенні виконують контрольну роботу та проходять заліковий тест..

### РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Методичні вказівки до лабораторних та контрольних робіт з дисципліни «Кольорові метали і сплави» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» денної та заочної форми навчання /Укл.: О.В. Лисиця, Ю.І. Кононенко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025. – 30 с. <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=625>

2. Завдання для захисту лабораторних робіт. - <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=625>

3. Завдання на контрольну роботу для студентів денного відділення - <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=625>

4. Ітоговий тест - <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=625>

Літературні джерела:

1. Кольорові метали і сплави: Навчальний посібник /В.Л. Грешта, О.В. Климов, О.В. Лисиця, Л.П. Степанова. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2015. – 336 с. - <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=625>

2. Кольорові метали та сплави [текст]: Навчальний посібник /за заг.ред. З. Дурягіної; Нац.ун-т «Львівська політехніка». Львів: Вид-во Львів. Політехніка, 2017. – Ч.1: Мідь та мідні сплави / А.Богун [та ін.]. – 2017. – 122с.

3. Кольорові метали та сплави [текст]: підручник для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом підготовки «Інженерне матеріалознавство» / В.П. Горбатенко, ДонНТУ, Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. – 300с.



4. Алюміній та сплави на його основі: Навчальний посібник для студ. техн. вузів / В. З. Куцова, Н. Е. Погребна, Т.С. Хохлова, Т. М. Миронова, О. А. Носко, В.о. Нац. металург. акад. України.– Дніпропетровськ: Пороги, 2004.– 135 с.

## ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності спрямований на отримання відомостей про рівень опанування Вами програмного матеріалу, оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками і вміннями, що необхідні для виконання завдань професійної діяльності.

В загальну оцінку знань входять Ваша активна участь в діалоговому спілкуванні у рамках лекційного та лабораторного заняття (20 балів), підготовка до лабораторної роботи (20 балів), усні і письмові відповіді на питання при поточному контролі (60 балів) при захисті лабораторної роботи, відповіді на завдання контрольної роботи (60-100 балів), ітогове тестування (60-100 балів).

Форми контролю. Протягом семестру звіти з лабораторних робіт, усні та письмові відповіді на завдання поточного контролю, контрольна робота, заліковий тест. Наприкінці семестру навчання виставляється залік.

Для кінцевого контролю використовується наступна схема оцінювання розподілу балів (за засвоєння тем курсу) з отриманням підсумкової середньозваженої оцінки:

Поточне тестування та самостійна робота							Оцінка
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		
T1	T2, T3	T1, T2	T1	T2, T3	T1	T3	зараховано
60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	

T1, T2, T3 – теми змістових модулів.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

## ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика щодо відвідування. Відвідування занять обов'язкове. Допускаються пропуски занять з поважних причин (наприклад, лікарняні, мобільність, індивідуальний графік тощо), що підтверджуються документально. Відпрацювання пропущених Вами занять проводяться згідно графіку консультацій викладачів на кафедрі або ж при необхідності з використанням платформи moodle або в режимі он-лайн на платформі Zoom.

Політика щодо проведення аудиторних занять. Під час проведення занять дотримуйтесь встановленого порядку, приймайте активну участь в обговоренні запропонованих питань, висловлюйте та відстоюйте власну думку, поважайте та ставтесь толерантно до чужої думки.

Політика щодо академічної доброчесності спрямована на самостійне виконання Вами 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); вказувати посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримуватись 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](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)).





Всі роботи Ви виконуєте самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших студентів. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

### **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

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

