

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ****Національний університет «Запорізька політехніка»**

Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»  
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. декана Факультету будівництва,  
архітектури та дизайну

Декан

Ольга БАБЕНКО

«15» вересня 2025 року

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

OK28 Кольорові метали та сплави для порошкових та композиційних металів  
(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 132 - Матеріалознавство  
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія  
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни «Кольорові метали та сплави для порошкових та композиційних металів»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 132 - Матеріалознавство,

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Композиційні та порошкові матеріали, покриття».

(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): Мітяєв О.А. професор кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології»

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

В.о. завідувача кафедри

на якій виконується освітній компонент

Іван АКИМОВ

02.09 2025

Гарант освітньої програми

Іван АКИМОВ

(ім'я прізвище)

02.09 2025

Схвалено науково-методичною комісією БАД факультету  
(найменування факультету)

Протокол від «11» вересня 2025 року № 1.

Голова науково-методичної комісії

Ольга БАБЕНКО

(ім'я прізвище)

11 вересня 2025

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Загальна характеристика

| <b>Обов'язковий освітній компонент</b> |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------|
| Рівень вищої освіти                    | Перший (бакалаврський) рівень |
| Ступінь вищої освіти                   | Бакалавр                      |
| Галузь знань                           | 13 – Механічна інженерія      |
| Спеціальність                          | 132 Матеріалознавство         |
| Обмеження щодо форм навчання           | Без обмежень                  |

| Найменування показників                      | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                              | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів                           | 4                                    |                       |
| Модулів                                      | 2                                    | -                     |
| Змістових модулів                            | 2                                    | -                     |
| Семестр                                      | 6                                    | 6                     |
| Загальна кількість годин                     | 120                                  |                       |
| з них аудиторних:                            | 64                                   | 10                    |
| лекції                                       | 32                                   | 6                     |
| практичні                                    | -                                    | -                     |
| лабораторні                                  | 32                                   | 4                     |
| семінарські                                  | -                                    | -                     |
| з них самостійної роботи:                    | 56                                   | 140                   |
| Занять на тиждень на тиждень                 | 2                                    | 5                     |
| Індивідуальні завдання                       | -                                    |                       |
| Форма контролю                               | іспит                                |                       |
| Курсова робота (проект)<br>(загальний обсяг) | -                                    |                       |

## **2. Мета навчальної дисципліни**

Метою вивчення дисципліни є пізнання природи і властивостей кольорових металів і сплавів на їх основі, а також методів їх зміцнення та поліпшення інших фізико-механічних властивостей для найбільш ефективного використання у народному господарстві.

## **3. Завдання вивчення дисципліни**

Основне завдання навчальної дисципліни розкрити суть будови та властивостей кольорових металів, встановити залежність між складом, структурою та властивостями сплавів на основі кольорових металів. Розкрити фізичну сутність явищ, які відбуваються у цих матеріалах під дією різних чинників в умовах виробництва і експлуатації та показати їх вплив на властивості. Вивчити властивості основних груп сучасних матеріалів на основі кольорових металів та області їх застосування.

## **4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни**

Пререквізити: (перелік компетентностей та програмних результатів навчання).

З метою полегшення процесу та досягнення необхідного рівня засвоєння матеріалу даної дисципліни, її вивченню повинно перебувати ознайомлення з наступними курсами:

- «Хімія та основи екології»;
- «Фізика»;
- «Технологія виробництва та обробки металів».

## **5. Характеристика навчальної дисципліни**

Загальні компетентності:

1. КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. КЗ.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

1. СК.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.
2. СК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.
3. СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.
4. СК.16. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації.

Очікувані програмні результати навчання:

1. ПРН.12. Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність і їх останніх досягненнях.

2. ПРН.13. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

3. ПРН.26. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

## **6. Зміст навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Легкі кольорові метали та сплави.**

**Тема 1.** Алюміній та його сплави. Структура та основні властивості, класифікація, маркування. Ливарні алюмінієві сплави.

**Тема 2.** Деформівні, жароміцні, високоміцні, порошкові алюмінієві сплави.

**Тема 3.** Магній та його сплави. Основні властивості, класифікація, маркування.

**Тема 4.** Титан і його сплави. Деформівні і ливарні титанові сплави. Структура, основні властивості, маркування.

### **Змістовий модуль 2. Важкі кольорові метали та сплави.**

**Тема 5.** Структура та властивості міді, бронзи та латуні.

**Тема 6.** Структура та властивості олова і свинцю. Підшипникові сплави. Легкоплавкі сплави. М'які припої.

### 7. Орієнтовний розподіл навчального часу

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                  | Кількість годин |              |    |           |     |           |              |              |    |          |     |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|-----------|-----|-----------|--------------|--------------|----|----------|-----|------------|
|                                                                                                                                | Денна форма     |              |    |           |     |           | Заочна форма |              |    |          |     |            |
|                                                                                                                                | усього          | у тому числі |    |           |     |           | усього       | у тому числі |    |          |     |            |
|                                                                                                                                |                 | лк           | пр | лаб       | інд | с.р.      |              | лк           | пр | лаб      | інд | с.р.       |
| 1                                                                                                                              | 2               | 3            | 4  | 5         | 6   | 7         | 8            | 9            | 10 | 11       | 12  | 13         |
| <b>МОДУЛЬ 1</b>                                                                                                                |                 |              |    |           |     |           |              |              |    |          |     |            |
| <b>Змістовий модуль 1. Легкі кольорові метали та сплави.</b>                                                                   |                 |              |    |           |     |           |              |              |    |          |     |            |
| <b>Тема 1.</b> Алюміній та його сплави. Структура та основні властивості, класифікація, маркування. Ливарні алюмінієві сплави. | 22              | 6            |    | 6         |     | 10        | 21           | 1            |    | 1        |     | 19         |
| <b>Тема 2.</b> Деформівні, жароміцні, високоміцні, порошкові алюмінієві сплави.                                                | 22              | 6            |    | 6         |     | 10        | 20           | 1            |    |          |     | 19         |
| <b>Тема 3.</b> Магній та його сплави. Основні властивості, класифікація, маркування.                                           | 17              | 4            |    | 4         |     | 9         | 20           | 1            |    | 1        |     | 18         |
| <b>Тема 4.</b> Титан і його сплави. Деформівні і ливарні титанові сплави. Структура, основні властивості, маркування.          | 17              | 4            |    | 4         |     | 9         | 20           | 1            |    | 1        |     | 18         |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                   | <b>78</b>       | <b>20</b>    |    | <b>20</b> |     | <b>38</b> | <b>81</b>    | <b>4</b>     |    | <b>3</b> |     | <b>74</b>  |
| <b>МОДУЛЬ 2</b>                                                                                                                |                 |              |    |           |     |           |              |              |    |          |     |            |
| <b>Змістовий модуль 2. Важкі кольорові метали та сплави.</b>                                                                   |                 |              |    |           |     |           |              |              |    |          |     |            |
| <b>Тема 5.</b> Структура та властивості міді, бронзи та латуні.                                                                | 21              | 6            |    | 6         |     | 9         | 20           | 1            |    | 1        |     | 18         |
| <b>Тема 6.</b> Структура та властивості олова і свинцю. Підшипникові сплави. Легкоплавкі сплави. М'які припої.                 | 21              | 6            |    | 6         |     | 9         | 19           | 1            |    |          |     | 18         |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                                   | <b>42</b>       | <b>12</b>    |    | <b>12</b> |     | <b>18</b> | <b>39</b>    | <b>2</b>     |    | <b>1</b> |     | <b>36</b>  |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                            | <b>120</b>      | <b>32</b>    |    | <b>32</b> |     | <b>56</b> | <b>120</b>   | <b>6</b>     |    | <b>4</b> |     | <b>110</b> |

## 8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

| № з/п | Тема                                                                                             | Вид занять  | Орієнтовний зміст                                                                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Дослідження мікроструктури та властивостей ливарних алюмінієвих сплавів, 2 год.                  | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей ливарних алюмінієвих сплавів.                  |
| 2     | Дослідження мікроструктури та властивостей деформованих алюмінієвих сплавів, 2 год.              | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей деформованих алюмінієвих сплавів.              |
| 3     | Дослідження мікроструктури та властивостей високоміцних і жароміцних алюмінієвих сплавів, 2 год. | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей високоміцних і жароміцних алюмінієвих сплавів. |
| 4     | Дослідження мікроструктури та властивостей порошкових алюмінієвих сплавів, 2 год.                | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей порошкових алюмінієвих сплавів.                |
| 5     | Дослідження мікроструктури та властивостей алюмінієвих сплавів рециклінгом, 2 год.               | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та властивостей алюмінієвих сплавів рециклінгом.                          |
| 6     | Покращення структури та підвищення властивостей вторинних сплавів, 4 год.                        | лабораторні | Ознайомлення з методиками покращення структури та підвищення властивостей вторинних сплавів.                                   |
| 7     | Дослідження мікроструктури та властивостей ливарних магнієвих сплавів, 2 год.                    | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей ливарних магнієвих сплавів.                    |
| 8     | Дослідження мікроструктури та властивостей деформованих магнієвих сплавів, 2 год.                | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей деформованих магнієвих сплавів.                |
| 9     | Дослідження мікроструктури та властивостей ливарних титанових сплавів, 2 год.                    | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей ливарних титанових сплавів.                    |

|    |                                                                                   |             |                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Дослідження мікроструктури та властивостей деформованих титанових сплавів, 2 год. | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей деформованих титанових сплавів. |
| 11 | Дослідження мікроструктури та властивостей міді, 2 год.                           | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей сплавів міді.                   |
| 12 | Дослідження мікроструктури та властивостей латуней, 2 год.                        | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей сплавів латуней.                |
| 13 | Дослідження мікроструктури та властивостей бронз, 2 год.                          | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей сплавів бронз.                  |
| 14 | Дослідження мікроструктури та властивостей сплавів міді з нікелем, 2 год.         | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей сплавів міді з нікелем.         |
| 15 | Дослідження мікроструктури та властивостей бабітів, 2 год.                        | лабораторні | Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури та визначення властивостей сплавів бабітів.                |

## 9. Форми та методи контролю

Методами контролю є: поточний контроль знань на лабораторних роботах, захист реферату за темою самостійної роботи, письмове тестування під час рубіжного контролю та екзамену.

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання

| Поточне тестування та самостійна робота |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      | Остаточна оцінка |                               |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------------------|-------------------------------|
| ЛР 1                                    | ЛР 2 | ЛР 3 | ЛР 4 | ЛР 5 | ЛР 6 | ЛР 7 | СР 1 | РК 1 | ЛР 8 | ЛР 9 | ЛР 10 | ЛР 11 | ЛР 12 | ЛР 13 | ЛР 14 | ЛР 15 | СР 2 | РК 2             | РК 1 + РК 2                   |
| 11                                      | 11   | 11   | 11   | 11   | 22   | 11   | 12   | 100  | 11   | 11   | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 12   | 100              | <div>2</div> <div>= 100</div> |

Результати поточного, проміжного (рубіжного) контролю використовуються для визначення підсумкової оцінки з освітнього компонента і засвідчують здобуття певних результатів навчання та рівень цих результатів. При цьому позитивні оцінки з усіх обов'язкових контрольних заходів освітнього компоненту є необхідною умовою для отримання здобувачем позитивної оцінки підсумкового контролю.

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для екзаменів, диференційних заліків, курсових робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано/ не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компоненту.

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.

### **11. Політика курсу**

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

### **12. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій.
2. Методичні вказівки до лабораторних занять.
3. Базова та допоміжна література.
4. Науково-технічні фільми.

### **13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури**

Навчально-методичні розробки:

1. Конспект лекцій з дисципліни «Кольорові метали та сплави для порошкових та композиційних матеріалів» - <https://eir.zp.edu.ua/items/53a15138-ad4f-485f-a709-627b562eb348>
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Кольорові метали та сплави для порошкових та композиційних матеріалів» - <https://eir.zp.edu.ua/items/78038f02-7845-4ecd-a427-c299b6d0a25e>

Літературні джерела:

1. Єгоров С.Г. Технологічні особливості процесів виробництва кольорових металів: Навч. посібник / С.Г. Єгоров, І.Ф. Червоний // За ред. д.т.н., професора Червоного І.Ф. – Запоріжжя: ЗДІА, 2011. – 292 с.
2. Дурягіна З.В. Сплави з особливими властивостями: Навч. посібник / З.А. Дурягіна, О.Я. Лизун, В.Л. Пілюшенко. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 236 с.
3. Богуслаєв В.О. Авіаційно-космічні матеріали та технології / В.О. Богуслаєв, О.Я. Качан, Н.Є. Калініна, В.Ф. Мозговий, В.Т. Калінін. – Запоріжжя: вид комплекс ВАТ «Мотор Січ», 2009. – 383 с.
4. Сушко О.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник / О.В. Сушко, С.В. Кюрчев. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 232 с.
5. Большаков В.І. Атлас структур металів і сплавів / В.І. Большаков, Г.Д. Сухомлин, Д.В. Лаухін. – Дніпропетровськ: ГВУЗ «ПДАБА», 2010. – 174 с.

#### **14.Рекомендовані інформаційні джерела**

1. [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/924/MZTM\\_KONSP\\_LEK.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf)
2. <http://arhipova.vk.vntu.edu.ua/file/53f9fdaa140acdf4cff603084f1274a2.pdf>
3. <http://arhipova.vk.vntu.edu.ua/file/44faab28841487612b8cd2ff8c00c452.pdf>
4. <http://tpz.vntu.edu.ua/files/Технологія%20конструкційних%20матеріалів.%20%20Частина%20перша..pdf>
5. <http://nmcbook.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/Лабораторний-практикум-з-технології-конструкційних-матеріалів-і-матеріалознавства.pdf>
6. [http://tpz.vntu.edu.ua/files/2017%20Files%20new/294\\_Шиліна\\_MB.pdf](http://tpz.vntu.edu.ua/files/2017%20Files%20new/294_Шиліна_MB.pdf)