



## СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)

### ХІМІЯ МЕТАЛІВ

Обсяг освітнього компоненту (6 кредитів/180 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» першого  
рівня вищої освіти  
Спеціальність – 132 Матеріалознавство

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



*Воскобойнік Олексій Юрійович, професор  
кафедри «Композиційні матеріали, хімія та  
технології», д-р фарм.н., професор.*

**Контактна інформація:**

- номер телефону: 0961637100;
- e-mail: [voskoboinik@zpu.edu.ua](mailto:voskoboinik@zpu.edu.ua);
- головний корпус, аудиторія 377

**Час і місце проведення консультацій:**

четвер, 13-30-16-00, головний корпус, аудиторія 377

## ОПИС КУРСУ

Освітній компонент «Хімія металів» дозволяє сформувати у студентів знання з методів одержання, будови, реакційної здатності металів та ряду їх важливих похідних (оксидів, гідроксидів, солей). Впродовж курсу студенти значно поглиблюють знання одержанні під вивчення курсу «Хімія та основи екології» формують структуроване уявлення про природу та хімічні перетворення металів та їх похідних речовин. Додатково здобувачі освіти формують уявлення про хімічні процеси, що відбуваються при збагаченні металічних руд, одержанні та переробці металів. Також вивчення курсу передбачає засвоєння знань про корозію металів та методи запобігання корозії. Лабораторні роботи, що передбачені курсом закріплюють одержані знання та дозволяють додатково відпрацювати навички техніки робіт в хімічній лабораторії.

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою вивчення дисципліни є здобуття вичерпних знань про методи одержання та хімічні властивості металів, а також ряду їх похідних

(солей, оксидів, гідроксидів), хімічну природу корозії металів та хімічних та фізико-хімічних основ методів, що використовуються для запобігання корозії.

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

#### **Загальні компетентності:**

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

КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення

КЗ.10. Здатність працювати автономно

КЗ.12. Прагнення до збереження навколишнього середовища

#### **Спеціальні компетентності:**

СК.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань

СК.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства

СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження фізичних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем

СК.12. Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів

СК.13. Здатність враховувати екологічні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень

#### **Програмні результати навчання:**

РН2 Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

РН5 Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

РН8 Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі .

РН14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження фізико-механічних, електрофізичних властивостей матеріалів.

РН 31. Знати та застосовувати методи експериментальних досліджень хімічних, фізичних властивостей матеріалів та виробів.

### **ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Передумовою до вивчення дисципліни «Хімія металів» є засвоєння шкільної програми з хімії та набуття всіх компетенцій за дисциплінами «Хімія та основи екології» та «Фізика».

## 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 Загальна характеристика металів. Хімічні властивості окремих груп металів.</b>		
1.	Загальна характеристика металів як елементів та простих речовин. Загальні властивості металів. Класифікація металів. (2 год.)	Легкі конструкційні матеріали та їх властивості. (4 год.)
2.	Хімічні властивості лужних та Лужноземельних металів та їх похідних. (2 год.)	
3.	Хімічні властивості алюмінію, галію, індію та талію та їх похідних. (2 год.)	Підгрупи хрому та мангану (2 год.)
4.	Хімічні властивості германію, олова, свинцю, вісмуту та їх похідних. (2 год.)	Метали підгрупи германію (2 год.)
5.	Хімічні властивості міді, срібла, золота та їх похідних. (2 год.)	Метали підгрупи міді та цинку (4 год.)
6.	Хімічні властивості цинку, кадмію, ртуті та їх похідних. (2 год.)	
7.	Хімічні властивості заліза, кобальту, нікелю та їх похідних. (2 год.)	Залізо, Кобальт, Нікель (2 год.)
<b>Змістовий модуль 2 Корозія металів, захист від корозії.</b>		
8.	Хімічні властивості хрому, молібдену, вольфраму, мангану та їх похідних. (2 год.)	Гравіметричний аналіз швидкості корозії (2 год.)
9.	Хімічні властивості ванадію, ніобію, танталу та їх похідних. (2 год.)	Волюмометричний аналіз швидкості корозії (2 год.)
10.	Хімічні властивості титану, цирконію, гафнію та їх похідних (2 год.)	Використання кольорових індикаторів при вивченні корозійних процесів (2 год.)
11.	Хімічні властивості скандію, ітрію та їх похідних. Лантаніди. (2 год.)	Електрохімічна природа корозійних процесів (2 год.)
12.	Корозія металів. Види корозії. Хімічні процеси, що відбуваються під час корозії. (2 год.)	Захист металу від корозії за допомогою інгібіторів (2 год.)
13.	Особливості корозії окремих металів та сплавів. (2 год.)	Інгібітори кислотної корозії (2 год.)
14.	Захист металів від корозії. (2 год.)	Роль окисних плівок при захисті від корозії (2 год.)
15.	Хімічні та фізико-хімічні методи очищення стічних вод металургійних виробництв. Властивості металів та їх сполук в контексті зелених технологій металургійних виробництв. (2 год.)	Окисдування металів (2 год.)



## САМОСТІЙНА РОБОТА

Частина навчального матеріалу має бути засвоєна студентом самостійно. Це стосується ряду розділів, що хоч і є важливими, однак не виносяться до аудиторної роботи. Також студент самостійно може відпрацьовувати навички по вирішенню теоретичних завдань. Також до самостійної роботи відноситься підготовка до лабораторних занять, заліку. Студент при координаційній підтримці викладача має визначитись з тими розділами, що не розглядаються або розглядаються недостатньо в рамках аудиторної роботи. Викладач за потреби рекомендує додаткову літературу допомагає визначитись з критеріями успішності самостійної роботи. Також під час самостійної роботи студент може приділити особливу увагу тим розділам, які на його думку будуть корисні для формування професійних навичок. Координація або корекція самостійної роботи студента викладачем має бути ініційована студентом. Якщо студент не звертається до викладача стосовно самостійної роботи, вважається що організація самостійної роботи студента не потребує уваги з боку викладача.

На самостійне засвоєння виносяться наступні теми (120 год.):

1. Солі лужних металів (4 год.)
2. Солі лужноземельних металів (4 год.)
3. Солі алюмінію (4 год.)
4. Солі галію (4 год.)
5. Солі індію (4 год.)
6. Солі талію (4 год.)
7. Солі цинку (4 год.)
8. Солі кадмію (4 год.)
9. Солі ртуті (4 год.)
10. Солі міді (4 год.)
11. Солі срібла (4 год.)
12. Солі золота (4 год.)
13. Солі заліза (4 год.)
14. Солі кобальту (4 год.)
15. Солі нікелю (4 год.)
16. Солі мангану (4 год.)
17. Солі хрому (4 год.)
18. Солі молібдену (4 год.)
19. Солі вольфраму (4 год.)
20. Солі ванадію (4 год.)
21. Солі ніобію (4 год.)
22. Солі танталу (4 год.)
23. Солі титану (4 год.)
24. Солі цирконію (4 год.)
25. Солі олова (4 год.)
26. Солі гафнію (4 год.)
27. Солі скандію (4 год.)
28. Солі ітрію (4 год.)
29. Лантаноїди (4 год.)
30. Актиноїди (4 год.)



## ЛІТЕРАТУРА

1. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: Навчальний посібник / Михалічко Борис Миронович. Київ: Знання, 2009. – 548 с.
2. Кириченко В.І. Загальна хімія: Навчальний посібник / Віктор Іванович Кириченко. Київ: Вища шк., 2005. –639с.
3. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: підручник. 3-тє вид., доп. та доопрац. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 380 с.
4. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник. 2-ге вид., доп. і доопр. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 324 с.

## ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності вивчення даної дисципліни передбачає використання поточного, проміжного та підсумкового контролю. Поточний контроль здійснюється на лабораторних заняттях та за результатами самостійної роботи. Протягом лабораторних занять можна одержати 60 балів (максимум 4 бали за 1 лабораторне заняття). Кількість балів за лабораторне заняття включає оцінку техніки виконання лабораторного заняття та оцінку оформлення звіту про лабораторну роботу. За результатами самостійної роботи студент може одержати до 10 балів представивши реферат або презентацію на теми, що винесені на самостійне опрацювання. Проміжні тестові контролю оцінюються за принципом склад/не склад та на підсумкову кількість балів не впливають. 30 балів студент одержує за результатами підсумкового тестового контролю. Залік виставляється у випадку одержання не менш ніж 60 балів у випадку коли проміжні контролю та підсумковий контроль складені позитивно.

Підсумковий контроль – залік.

Позитивними оцінками для підсумкового контролю є від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою, у випадку позитивної оцінки бали підсумкового контролю помножується на 0,3, одержана кількість балів зараховується у підсумкову оцінку. Проміжні контролю оцінюються за двобальною шкалою: «зараховано»/«не зараховано». Межею незадовільної оцінки за показниками всіх видів діяльності є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою, що відповідає оцінці «не зараховано». Отримання оцінки 60 балів та вище відповідає оцінці «зараховано» за весь курс.

## ПОЛІТИКИ КУРСУ

**Загальні питання.** При вивченні/викладанні курсу всі учасники освітнього процесу повинні керуватися «Положенням про організацію освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка»» [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N507\\_vid\\_10.12.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf) та «Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»» [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).

Взаємодія студента з викладачем має гуртуватись на взаємній повазі та довірі. Не допускається зухвале, а тим більш грубе поводження як студента по відношенню до викладача так і викладача по відношенню до студента. При виникненні



конфліктної ситуації учасники освітнього процесу мають керуватись «Положенням про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті «Запорізька політехніка»»  
[https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2023/Nakaz\\_N84\\_vid\\_04.04.23.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2023/Nakaz_N84_vid_04.04.23.pdf).

**Політика щодо проведення лабораторних занять.** Перед початком практичного заняття студент має детально ознайомитися з правилами охорони праці, та засвідчити це своїм підписом у відповідному «Журналі». До виконання лабораторних робіт допускаються студенти, що вдягнені за відповідними правилами (захисний одяг, гумові захисні рукавички та захисні окуляри). На лабораторні заняття студенти мають приходити володіючи мінімально- необхідним обсягом знань з тематики, що буде розглядатись. Якщо, на думку викладача, студент не володіє необхідним мінімумом знань для виконання експериментальної роботи студенту може бути відмовлено в допуску до неї. При підготовці до заняття студенти мають використовувати як рекомендовану літературу. Також здобувачі освіти заохочуються до використання додаткової літератури, електронних ресурсів, баз даних тощо.

**Політика щодо строків виконання завдань та перескладання.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання.

**Політика щодо академічної мобільності студентів.** Реалізується у відповідності до «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка»».  
[https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf).

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

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle, комп'ютер (мобільний телефон, планшет) підключений до мережі Інтернет.