

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від «23» лютого 2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

**для здобувачів ступеня бакалавра**

**за освітньою програмою**

**«Електрохімічні технології  
неорганічних і органічних матеріалів»**

**за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія**

УХВАЛЕНО:

Вченою радою  
хіміко-технологічного факультету  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 1 від «11» січня 2023 р.)

## ВСТУП

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.) вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% (60 кред.) від загальної кількості кредитів ЄКТС (240 кред.), передбачених для цього рівня вищої освіти.

Детальна інформація про правила й порядок обрання освітніх компонентів студентами надана у Положенні про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського. Текст документу розміщено за посиланням <https://osvita.kpi.ua/node/185>.

Згідно з Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського студенти обирають освітні компоненти з Ф-каталогу на наступний навчальний рік, використовуючи спеціалізовану інформаційну систему Університету, формуючи таким чином індивідуальну освітню траєкторію.

Для ознайомлення здобувача з переліком дисциплін вільного вибору, на сайті КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/>) та на сайті кафедри технології електрохімічних виробництв розміщується кафедральний каталог (Ф-каталог) вибірових дисциплін (<https://electrochemistry.kpi.ua/bacalavr-disc>), в якому представлено дисципліни вільного вибору, що обираються: на 3-й семестр – 2 дисципліни, на 5-й семестр – 2; на 6-й – 2 дисципліни; на 7-й семестр – 4 та на 8-й семестр – 4 дисципліни. Вибір здобувачами реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету на наступний навчальний рік.

За письмовою заявою здобувача можливе перерахування результатів навчання вибірових дисциплін відповідно до Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього навчання або Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

## ЗМІСТ

ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У ТРЕТЬОМУ СЕМЕСТРІ .....	4
Вступ до аналітичної хімії .....	4
Основи кількісного і якісного хімічного аналізу .....	5
Лабораторний хімічний аналіз.....	6
Чисельні методи в хімії і хімічній технології.....	7
Методи прикладної математики для рішення інженерних задач хімічної технології.....	8
Алгоритмізація інженерних розрахунків .....	9
ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У П'ЯТОМУ СЕМЕСТРІ .....	10
Основи кристалографії та електрокристалізації металів .....	12
Електрохімічні методи аналізу .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У ШОСТОМУ СЕМЕСТРІ .....	10
Технологія нанесення гальванічних покриттів .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Гальванопластика .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У СЬОМОМУ СЕМЕСТРІ.....	104
Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування .....	14
Технологія нанесення неметалевих покриттів .....	15
Технологія нанесення функціональних покриттів у радіоелектроніці .....	16
Виробництво хімічних продуктів електролізом.....	17
ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У ВОСЬМОМУ СЕМЕСТРІ .....	108
Основи проектування хімічних виробництв .....	198
Електрохімічні системи генерування енергії.....	19
Екологічна безпека технологічних процесів у галузі .....	20
Методи контролю якості електролітів і покриттів.....	21

## ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У ТРЕТЬОМУ СЕМЕСТРІ

Дисципліна	Вступ до аналітичної хімії
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Теоретичні основи аналітичної хімії, а саме: закон дії мас та його застосування в аналітичній хімії, основні положення теорії сильних електролітів, гетерогенні рівноваги в системі осад-насичений розчин малорозчинних електролітів та їх роль в аналітичній хімії, кислотно-основні рівноваги, рівноваги комплексоутворення та окисно-відновні рівноваги та їх використання в якісному і кількісному хімічному аналізі ; аналітичні реакції і методи розділення і відкриття катіонів і аніонів, теорія та практика кількісного хімічного аналізу
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Аналітичні дослідження це не лише встановлення якісного і кількісного складу сполук, а й глибше вивчення їхньої структури та основних закономірностей перебігу хімічних процесів. Хімічний аналіз дає можливість здійснювати контроль виробничих процесів, якості сировини і напівпродуктів, якості питної води і повітря, продуктів харчування тощо. Дисципліна є одним із важливих компонентів базової підготовки майбутніх фахівців - технологів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Теорії та практики якісного хімічного аналізу, виявляти у досліджуваній пробі окремі катіони, аніони або елементи з використанням методів хімічного аналізу, оцінювати вплив різних чинників на напрям і глибину протікання хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	1) В умовах лабораторії або виробництва виконувати розрахунки складу системи, кількості речовини сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів; 2) Розраховувати параметри (маси речовин, об'єми розчинів, концентрації компонентів) для приготування робочих розчинів (титрантів, буферів, індикаторів) з метою їх стандартизації та складання технічного завдання; 3) Визначати оптимальні умови проведення різних хіміко-технологічних процесів, контролювати якість об'єктів дослідження, ступінь забруднення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, курс на платформі Сікорський
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	Основи кількісного і якісного хімічного аналізу
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
Що буде вивчатися	Основні поняття хімічного якісного аналізу, аналітичні властивості речовин і аналітичні реакції, способи виконання якісних реакцій, основні хімічні закони і теорії, які застосовуються в якісному і кількісному хімічному аналізі, а саме: поняття про швидкість хімічних реакцій і хімічну рівновагу, теорії кислот і основ, гідроліз солей, окисно-відновні процеси, реакції комплексоутворення, гетерогенні рівноваги, основи кількісного хімічного аналізу, гравіметрія, кислотно-основне титрування, комплексонометрія, редоксиметрія.
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорії та практики якісного хімічного аналізу, відкривати у досліджуваній пробі окремі катіони, аніони, функціональні групи або елементи, які входять до її складу з використанням методів хімічного аналізу, оцінювати вплив різних чинників напрям і глибину протікання хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проводити кількісний і якісний хімічний аналіз, оцінювати вплив різних чинників на напрям і глибину перебігу хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Виконувати розрахунки складу системи, кількості речовини сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів;</li> <li>2) Використовуючи положення якісного та кількісного хімічного аналізу та довідкові дані фізико-хімічних властивостей сполук, розраховувати параметри для приготування робочих розчинів (титрантів, буферів, індикаторів)</li> <li>3) Оцінити можливості методів аналізу і обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу;</li> <li>4) Встановлювати вміст компонентів в сумішах;</li> <li>5) Контролювати якість об'єктів дослідження, ступінь забруднення</li> </ol>
Інформаційне забезпечення	Силабус, курс на платформі Сікорський
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Лабораторний хімічний аналіз
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
Що буде вивчатися	Поняття про якісний аналіз, якісні реакції, групові, специфічні та селективні реагенти, способи виконання якісних реакцій та основи лабораторного практикуму, вплив кислотності середовища, температури, концентрації речовин, наявності сторонніх домішок на напрям і глибину протікання якісних хімічних реакцій, методи та способи встановлення якісного складу неорганічних речовин, основи вагового та об'ємного хімічного аналізу, методи і способи приготування робочих розчинів титрантів та встановлення їх концентрацій, вибір індикаторів та оптимальних умов для титриметричного визначення речовин.
Чому це цікаво/треба вивчати	Робота фахівця в галузі хімічна технологія та інженерія так чи інакше пов'язана із роботою в хімічній лабораторії. Лабораторні дослідження, які проводяться в хімічних лабораторіях на виробництвах чи в лабораторіях наукового спрямування ґрунтуються на різних методах якісного і кількісного аналізу. Тому оволодіння теорією і технікою ведення лабораторного хімічного аналізу допоможе студентам у подальшому фаховому зростанні.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Теорії та практики лабораторного хімічного аналізу, проводити якісний аналіз неорганічних речовин, визначати аніонний та катіонний склад водних розчинів солей, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, гравіметрично визначати вміст завислих та розчинених речовин у водах питного призначення, титриметрично визначати різні характеристики води (твердість, лужність, вміст речовин - відновників), концентрації іонів важких металів, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хімічних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	У виробничих умовах виконувати розрахунки кількості речовини реагентів Розраховувати параметри (маси речовин, об'єми розчинів, концентрації компонентів) для приготування робочих розчинів (титрантів, буферів, індикаторів) з метою їх стандартизації та складання технічного завдання; Обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу; встановлювати вміст компонентів в сумішах; Визначати оптимальні умови проведення різних хіміко-технологічних процесів, контролювати якість об'єктів дослідження.
Інформаційне забезпечення	Силабус, курс на платформі Сікорський
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Чисельні методи в хімії і хімічній технології
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, ХТФ.
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з математики в межах програми середньої школи; знання, що отримані в програмі навчання на першому курсі з дисципліни «Вища математика»; знайомство з основними принципами роботи на персональному комп'ютері та основами алгоритмізації й програмування.
Що буде вивчатися	Чисельні методи, які широко використовують для вирішення завдань хімічної технології: розв'язок нелінійних рівнянь, розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь, наближення функцій; розв'язок звичайних диференціальних рівнянь чисельне диференціювання та інтегрування. Методи систематизації статистичного матеріалу, основні задачі теорії кореляції.
Чому це цікаво/треба вивчати	Практичні завдання, які мають вміти вирішувати хіміки-технологи, особливі тим, що аналітичне рішення задачі не завжди можна знайти, або воно знаходиться з великими труднощами. Такі задачі вимагають освоєння чисельних методів, для яких наближений характер результатів чисельних методів не є принциповою перешкодою до їх використання, оскільки похибка результату може бути досягнена нижче прийнятної точності результату даного завдання. Вміння обробляти результати спостережень, оцінювати параметри статистичних рядів розподілу, отриманих в результаті експериментальних досліджень, є ключовим для бакалавра з хімічних технологій та інженерії
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оволодіти методикою вибору і застосування чисельних методів для вирішення поставлених задач хімічної технології</li> <li>- типовим чисельним методам для розв'язку різних задач хімії і хімічної технології;</li> <li>- статистичним методам обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень в галузі хімічної технології.</li> <li>- розв'язувати типові задачі хімії і хімічної технології за допомогою сучасних інженерних пакетів;</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати задачі хімії та хімічної технології за допомогою типових числових методів;</li> <li>- обробляти та аналізувати результати експериментальних досліджень;</li> <li>- оцінювати похибки при виконанні інженерних розрахунків;</li> <li>- використовувати сучасні інженерні пакети для розв'язання типових задач хімії і хімічної технології.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус, курс на платформі Сікорський
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Методи прикладної математики для рішення інженерних задач хімічної технології</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, ХТФ.
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	загальні знання з математики в межах програми середньої школи; знання, що отримані в програмі навчання на першому курсі з дисципліни «Вища математика»; знайомство з основними принципами роботи на персональному комп'ютері та основами алгоритмізації й програмування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи прикладної математики: елементи теорії похибок, чисельні методи розв'язку нелінійних рівнянь, чисельні методи розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь, чисельні методи наближення функцій, чисельне диференціювання та інтегрування, чисельні методи розв'язку звичайних диференціальних рівнянь, основні завдання математичної статистики
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Виклики сьогодення вимагають освоєння методів прикладної математики, які є основним інструментом вирішення сучасних прикладних задач, де аналітичне рішення задачі не завжди можна знайти або воно знаходиться з великими труднощами. Наближений характер результатів чисельних методів не є принциповою перешкодою до їх використання, оскільки похибка результату може бути досягнена нижче прийнятної точності результату даного завдання.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати типові чисельні методи для розв'язування різних задач хімії і хімічної технології;</li> <li>- опанувати статистичні методи для оброблення та аналізування результатів експериментальних досліджень в галузі хімічної технології;</li> <li>- застосовувати сучасні комп'ютерні технології для застосування числових методів (обчислювальних схем) при вирішенні інженерних задач хімічної технології на комп'ютері.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати задачі хімії та хімічної технології за допомогою типових числових методів;</li> <li>- обробляти та аналізувати результати експериментальних досліджень;</li> <li>- оцінювати похибки при виконанні інженерних розрахунків;</li> <li>- використовувати сучасні інженерні пакети для розв'язання типових задач хімії і хімічної технології.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, курс на платформі Сікорський
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



Дисципліна	Алгоритмізація інженерних розрахунків
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, ХТФ
Вимоги до початку вивчення	З дисципліни «Інформаційні технології»: розроблення та програмування лінійних алгоритмів, автоматизація обчислень в середовищі MS Excel за допомогою макросів, розроблення та програмування алгоритмів розгалуженої структури, організація арифметичних циклів, характерні прийоми програмування. Принципи обробки інформації в математичних пакетах та програмних пакетах загального призначення VBA або Mathcad. Знання, що отримані в програмі навчання на першому курсі з дисципліни «Вища математика».
Що буде вивчатися	Алгоритмізація та програмування методи обчислювальної математики: розв'язку нелінійних рівнянь, розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь, наближення функцій; розв'язку звичайних диференціальних рівнянь чисельне диференціювання та інтегрування. Методи систематизації та обробки статистичного матеріалу, елементи теорії кореляції.
Чому це цікаво/треба вивчати	Методи обчислювальної математики є основним інструментом вирішення сучасних прикладних задач. Програмування типових завдань хімічної технології значно скорочує час розрахунків та дозволяє отримати результати із відомою похибкою. Вміння програмувати типові інженерні задачі швидко обробляти результати спостережень, здатність оцінювати параметри статистичних рядів розподілу, отриманих в результаті експериментальних досліджень, є важливою компетентністю для бакалавра з хімічних технологій та інженерії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- оволодіти методикою складання обчислювальних схем для чисельних методів, які застосовують для вирішення задач хімічної технології; - навчитись розраховувати або оцінювати похибки результатів розрахунків; - розв'язувати типові задачі хімії і хімічної технології за допомогою сучасних інженерних пакетів; - статистичним методам обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень в галузі хімічної технології.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- розв'язувати задачі хімії та хімічної технології за допомогою методів обчислювальної математики; - оцінювати похибки при виконанні інженерних розрахунків та аналізувати результати експериментальних досліджень; - використовувати сучасні інженерні пакети для розв'язання типових задач хімії і хімічної технології.
Інформаційне забезпечення	Силабус, курс на платформі Сікорський
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	залік

## ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У П'ЯТОМУ СЕМЕСТРІ

<b>Дисципліна</b>	<b>Основи кристалографії та кристалохімії</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	2 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології електрохімічних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання на рівні шкільного курсу хімії, фізики та математики: основні поняття, закони та терміни.
<b>Що буде вивчатися</b>	Дисципліна дає загальні уявлення про будову, склад та властивості кристалічних речовин, які є вихідною сировиною для створення та одержання нових матеріалів з заданими вдосконаленими властивостями, які в свою чергу застосовуються при розробці та виготовленні сучасних апаратів хімічного виробництва.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасний технологічний прогрес вимагає не лише розробок найсучасніших приладів, а й пошук нових модифікованих матеріалів, які найчастіше є вдосконаленими відомим вихідними речовинами. Для реалізації цього необхідно знати не лише будову та властивості речовини, а й здатність до зміни внутрішнього стану матеріалу, наприклад, полімеризації, гідрогенізації, різноманітних морфотропних перетворень та інше.
<b>Чому можна навчитися(результати навчання)</b>	Освоєння матеріалу дисципліни допоможе студентам: <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозувати поведінку конструкційних і футерувальних матеріалів при експлуатації апаратів в технологічних процесах;</li> <li>– визначати термодинамічну можливість корозії даного металу в різних середовищах.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтувати можливість застосування даного виду неметалічних органічних речовин для футерування металевих апаратів, оцінювати технологічність, стійкість, доступність і вартість нового обладнання;</li> <li>- обґрунтувати можливість застосування металів для виготовлення апаратів, шин для підведення струму й електродів у різних електрохімічних системах;</li> <li>- здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану металевих конструкцій в технологічних схемах виробництва</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій, презентації.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, 8 семестр

Дисципліна	Електрохімічні методи аналізу
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
Що буде вивчатися	Основні поняття хімічного якісного аналізу, аналітичні властивості речовин і аналітичні реакції, способи виконання якісних реакцій, основні хімічні закони і теорії, які застосовуються в якісному і кількісному хімічному аналізі, а саме: поняття про швидкість хімічних реакцій і хімічну рівновагу, теорії кислот і основ, гідроліз солей, окисно-відновні процеси, реакції комплексоутворення, гетерогенні рівноваги, основи кількісного хімічного аналізу, гравіметрія, кислотно-основне титрування, комплексонометрія, редоксметрія.
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорії та практики якісного хімічного аналізу, відкривати у досліджуваній пробі окремі катіони, аніони, функціональні групи або елементи, які входять до її складу з використанням методів хімічного аналізу, оцінювати вплив різних чинників напрям і глибину протікання хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проводити кількісний і якісний хімічний аналіз, оцінювати вплив різних чинників на напрям і глибину перебігу хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконувати розрахунки складу системи, кількості речовини сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів;</li> <li>- використовуючи положення якісного та кількісного хімічного аналізу та довідкові дані фізико-хімічних властивостей сполук, розраховувати параметри для приготування робочих розчинів (титрантів, буферів, індикаторів)</li> <li>- оцінити можливості методів аналізу і обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу;</li> <li>- встановлювати вміст компонентів в сумішах;</li> <li>- контролювати якість об'єктів дослідження, ступінь забруднення</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	залік

## ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У ШОСТОМУ СЕМЕСТРІ

Дисципліна	Технологія нанесення гальванічних покриттів
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології електрохімічних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Технології нанесення основних видів гальванічних покриттів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Гальванотехніка – важлива галузь для забезпечення протикорозійного захисту деталей і споруд тиа вдосконалення функціональних властивостей матеріалів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знання основних підготовчих операцій;</li> <li>- знання технологічних особливостей нанесення покриттів;</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність застосовувати сучасні роботи із проектування і нанесення гальванічних покриттів;</li> <li>- організовувати свою діяльність, працювати автономно та у команді.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус,
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	Гальванопластика
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
Що буде вивчатися	Технологічні особливості одержання товстостінних копій виробів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Гальванопластика – одна із областей прикладного декоративного мистецтва яка дає можливість одержувати металеві копії різних природних і штучних предметів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знання можливостей і області застосування гальванопластики;</li> <li>- виконувати нанесення покриттів на різні форми;</li> <li>- здійснювати проектування і розробку технологічних процесів одержання гальванічних копій.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність застосовувати основні методи одержання гальванічних копій.</li> <li>- критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий);</li> <li>- гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

### ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У СЬОМОМУ СЕМЕСТРІ

Дисципліна	Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології електрохімічних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Фізика, Інженерна графіка, Матеріалознавство, Рівноважні і нерівноважні явища в розчинах електролітів, Фізична хімія, Екологічна безпека технологічних процесів у галузі, процеси та апарати хімічних виробництв
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- катодний, анодний та протекторний захист металевого обладнання;</li> <li>- захист підземного обладнання від блукаючих струмів;</li> <li>- визначення найбільш впливових факторів, що визначають швидкість корозії;</li> <li>- захист від корозії конструктивними методами.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Захист обладнання від корозії є другим за поширеністю напрямом розвитку сучасної електрохімії. Даний напрям забезпечує значну кількість робочих місць у профільних наукових установах та на промислових підприємствах, що мають значний металофонд.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>Результатами навчання стануть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вміння проектувати основні види захисту металів від корозії;</li> <li>вміння визначати найбільш впливові фактори корозивності й впливати на них для зниження швидкості корозії або розробляти адекватні методи захисту;</li> <li>вміння захищати обладнання шляхом коректної розробки проектних рішень з урахуванням вимог протикорозійного захисту.</li> </ul>
<b>Як можна Користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Користуючись набутими знаннями і вміннями випускники зможуть: <ul style="list-style-type: none"> <li>визначати найбільш активні джерела корозійної небезпеки;</li> <li>розробляти адекватні методи катодного, анодного і протекторного захисту;</li> <li>дотримуватися конструкторських заходів захисту обладнання від корозії.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, навчальний посібник (електронне видання).
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік,

Дисципліна	Технологія нанесення неметалевих покриттів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Для успішного вивчення дисципліни «Технологія нанесення неметалевих покриттів» студент повинен мати відповідну підготовку із обов'язкових дисциплін: «Теоретична електрохімія», «Технічна електрохімія», «Технологія нанесення гальванічних покриттів», «Основи проектування устаткування галузі» та «Екологічна безпека гальванотехніки». Дисципліна «Технологія нанесення неметалевих покриттів» є підготовчою для виконання дипломного проекту із спеціальності.
<b>Що буде вивчатися</b>	Технології нанесення конверсійних, оксидних, лакофарбових та полімерних фінішних покриттів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	У всіх галузях металомісткого виробництва завершальним етапом створення деталі або складової частини приладу є фінішна обробка поверхні, що здійснюється з метою збереження та надання їй особливих функціональних або декоративних властивостей. З метою фінішної обробки поверхні здійснюють нанесення неметалевих конверсійних, оксидних, лакофарбових та полімерних покриттів. Вивчення цього курсу є важливим етапом підготовки фахівців в галузі фізико-хімічної обробки поверхні металів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– основних типів неметалевих покриттів, які використовуються в сучасних виробництвах для захисту виробів від корозії;</li> <li>– технологій електрохімічного та хімічного оксидування чорних та кольорових металів;</li> <li>– технологій хімічного та електрохімічного фосфатування чорних та кольорових металів;</li> <li>– технологій нанесення лакофарбових, гумових, полімерних та емалевих покриттів;</li> <li>– основного обладнання для нанесення неметалевих покриттів.</li> </ul> Уміння:
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводити обґрунтований вибір неметалевих покриттів згідно умов експлуатації виробів та вимог споживача;</li> <li>– вибрати склад електроліту та режим електролізу для нанесення електролітичних оксидних покриттів;</li> <li>– вибрати систему захисних лакофарбових покриттів, виявити причини браку при нанесенні неметалевих покриттів та визначити заходи для її усунення;</li> <li>– здійснити контроль якості неметалевих покриттів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, 5 семестр

Дисципліна	Технологія нанесення функціональних покриттів у радіоелектроніці
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Для успішного вивчення дисципліни «Технологія нанесення функціональних покриттів у радіоелектроніці» студент повинен мати відповідну підготовку із обов'язкових дисциплін: «Теоретична електрохімія», «Технічна електрохімія», «Технологія нанесення гальванічних покриттів», «Основи проектування устаткування галузі» та «Екологічна безпека гальванотехніки». Дисципліна «Технологія нанесення неметалевих покриттів» є підготовчою для виконання дипломного проекту із спеціальності.
Що буде вивчатися	Технології нанесення мідного, нікелевого, золотого покриттів, покриття сплавами олово-свинець і олово-вісмут для використання у радіоелектроніці.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ми живемо в епоху радіоелектронних пристроїв, які оточують нас усюди, тому розуміння процесів які використовуються при виготовленні радіоелектронних пристроїв надає цінні знання які можуть знадобитись при наступному працевлаштуванні і плануванні технологічних процесів у сучасних виробництвах радіоелектронної техніки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– основних типів покриттів , які використовуються в сучасних радіоелектронних пристроях</li> <li>– виробництв по нанесенню різних типів покриттів;</li> <li>– технологій електрохімічного та хімічних процесів нанесення покриттів у виробництві плат друкованого монтажу;</li> <li>– технологій нанесення лакофарбових, гумових ,полімерних та емалевих покриттів;</li> <li>– основного обладнання для нанесення металевих покриттів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводити обґрунтований вибір металевих покриттів згідно умов експлуатації виробів та вимог споживача;</li> <li>– вибрати склад електроліту та режим електролізу для нанесення покриттів;</li> <li>– вибрати систему покриттів, виявити причини браку при нанесенні покриттів та визначити заходи для її усунення;</li> <li>– здійснити контроль якості осаджених покриттів.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, РСО, підручник.
Форма проведення занять	Лекції
Семестровий контроль	Залік



Дисципліна	Виробництво хімічних продуктів електролізом
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Загальна та неорганічна хімія; Теоретична електрохімія; Процеси і апарати хімічних технологій; Загальна хімічна технологія
Що буде вивчатися	Теоретичні основи, апаратне оформлення та технологічні схеми виробництва електролізом водню, кисню, хлору, лугу; оксигенвмісних сполук хлору (гіпохлорити, хлорати, перхлорати); пероксиду водню; діоксиду мангану; перманганату калію та органічних сполук.
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтенсивний розвиток водневої енергетики та переведення світових економік на технології з нульовим викидом вимагає розуміння можливих шляхів вирішення проблем виробництва важливих речовин і зниження енергетичних витрат.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Орієнтуватись у технічних і технологічних засобах реалізації промислових електрохімічних процесів різної природи для подальшої професійної діяльності. Визначати оптимальні режими проведення процесів, що дозволить зменшити енергетичні та економічні витрати.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використання набутих знань та умінь дозволить з успіхом застосовувати їх для отримання найбільш перспективного енергоносія майбутнього – водню; виробництва речовин, якій визначають загалом розвиток промисловості та не мають альтернативних способів отримання (хлор, луг); синтезу окисників, які широко застосовуються в сфері водопідготовки (від питної води до басейного господарства) та різних галузях хімічної технології.
Інформаційне забезпечення	Силабус, дистанційний курс на Google Classroom, навчальні посібники (електронні видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік,

## ДИСЦИПЛІНИ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ У ВОСЬМОМУ СЕМЕСТРІ

Дисципліна	Основи проектування хімічних виробництв
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Знання основ електрохімічних технологій на рівні III курсу
Що буде вивчатися	Прикладні основи сучасних методів одержання металів методом гідроелектрометалургії; особливості застосування нових матеріалів при створенні ефективних Пристроїв виготовлення різних речовин електрохімічними методами; Особливості створення децентралізованих систем водопідготовки та замкнутих циклів виробництва.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання сучасних методів одержання металів та нанесення покриттів дозволить орієнтуватись у сучасному світі нових матеріалів. Практичні особливості побудови сучасних технологічних систем виробництва продуктів електролізом та нанесення гальванічних покриттів З урахуванням прогресивних заходів з підвищення екологічності технологій дозволить зрозуміти роль енергозбереження в сучасній техніці У результаті вивчення дисципліни студенти будуть знати:
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогресивні заходи з підвищення ефективності електрохімічних технологій,</li> <li>- основні технологічні показники технологічних схем</li> <li>- сучасні технології рециклінгу основних потоків систем;</li> <li>- основні сучасні методи гідрометалургійного одержання металів;</li> <li>- області застосування основних методів знезараження води:</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прикладні аспекти методів одержання і очищення металів дозволять провести критичний моніторинг стану існуючих виробництв мінімізації втрат ресурсів та енергії;</li> <li>- застосовувати сучасні способи переробки відпрацьованих матеріалів для їх повторного використання;</li> <li>- використання сучасних методів і підходів у нанесенні покриттів, підготовці води заданої якості для потреб різних галузей;</li> <li>- застосувати знання про сучасні електрохімічні процеси в локальній і промисловій водопідготовці з метою створення енергоефективних систем;</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, РСО, контрольні завдання, презентації, конспект лекцій.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання).
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Електрохімічні системи генерування енергії</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології електрохімічних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання основ електрохімічних технологій на рівні III курсу
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні системи генерування і перетворення енергії
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення дисципліни дає навички отримання інформації про механізм реакції з в електрохімічних системах генерування енергії).
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Навички використання інформації про перебіг реакцій у системах генерування і перетворення енергії.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність до класифікації хімічних джерел струму
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, презентації лекцій, курс на платформі дистанційного навчання Сікорський .
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Екологічна безпека технологічних процесів у галузі</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології електрохімічних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної та органічної хімії; базових основ процесів загальної хімічної технології та апаратів хімічної промисловості
<b>Що буде вивчатися</b>	Походження шкідливих викидів, побічних продуктів та відходів в існуючих гальванічних виробництвах, методи та технології їх знешкодження та утилізації. Способи організації сучасних екологічно безпечних безвідходних гальванічних виробництв. Апарати та прилади для знешкодження забруднених стічних вод гальванічного виробництва.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	При вивченні дисципліни викладаються загальні аспекти потенціальної екологічної небезпеки гальванічного виробництва з точки зору її впливу на водний та рослинний світ, теплокровних тварин та людину. Розглядаються та аналізуються шляхи утворення газоподібних, рідких та твердих відходів і методи їх знешкодження. Приводяться приклади ГДК хімічних речовин, що використовуються у виробництві, та кількісні критерії екологічної небезпеки гальванічних технологій. Описуються механічні та сорбційні методи очищення стічних вод, механізми процесів і сфери їх застосування. Показані технологічні схеми очистки та апаратура для їх реалізації.
<b>Чому можна навчитися(результати навчання)</b>	Освоєння матеріалу дисципліни допоможе студентам аналізувати та прогнозувати можливі екологічні ризики гальванічного виробництва та вибирати найбільш екологічно безпечні варіанти технологічних процесів, використовувати одержані знання для впровадження нових розробок з метою забезпечення екологічної безпеки гальванотехніки, вибирати практичні рішення конкретних екологічних проблем гальванотехніки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	використовувати знання та розуміння загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічних виробництв для аналізу, оцінювання і проектування технологічних процесів і устаткування; обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю хімічних виробництв; застосовувати навички безпечного поводження з хімічними матеріалами, з урахуванням їх фізичних та хімічних властивостей, у тому числі, небезпек, пов'язаних з їх використанням.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій, навчальний посібник, підручник, презентації.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	Методи контролю якості електролітів і покриттів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології електрохімічних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Теоретична електрохімія; Основи теорії осадження і розчинення металів; Технологія нанесення гальванічних покриттів
Що буде вивчатися	Методи визначення основних робочих параметрів електролітів для осадження гальванічних покриттів: розсіювальної та криючої здатності; методи контролю складу та окремих компонентів електролітів для осадження покриттів. Методи визначення параметрів гальванічних покриттів, що визначають їх подальші властивості
Чому це цікаво/треба вивчати	Контроль за складом розчину електроліту є визначальним фактором для отримання якісних гальванічних покриттів, і дуже часто має певні специфічні особливості, що не дозволяє використовувати стандартизовані методики. В свою чергу, наявність дефектів дозволяє визначити недоліки наявної технологічної схеми нанесення покриття.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Встановлювати взаємозв'язок між складом розчину та характеристиками отриманих покриттів. Кваліфіковано визначати склад розчину та вміст окремих компонентів. Визначати характеристики осаджених покриттів, які визначають їх подальше застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- Набуті знання будуть корисними як під час виконання кваліфікаційної роботи – бакалаврського дипломного проєкту, так і в подальшій професійній діяльності для контролю параметрів процесів
Інформаційне забезпечення	Силабус, дистанційний курс
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання).
Семестровий контроль	Залік