Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії та хімічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

_____ Пантелеєва О.С.

«31» 08 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Технологія нанесення металевих та неметалевих покриттів»

Галузь знань	G Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	Хімічні технології та інженерія
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	2 семестр (3 і 4 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: доцент СУХОМЛИН Дмитро Андрійович

Пролонговано:
на 20__/20___н.р. _____(_____) «__»____20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20___н.р. _____(_____) «__»____20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія нанесення металевих та неметалевих покриттів» для магістрів освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії та хімічної інженерії – Д.: НТУ «ДП», 2026. – 15 с.

Розробник - доцент Дмитро СУХОМЛИН

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія (протокол № 1 від 31.08.2026 р.)

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ..... 8
6.1 Шкали 8
6.2 Засоби та процедури 9
6.3 Критерії..... 10
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА 11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Хімічні технології та інженерія» спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія здійснено розподіл результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Технологія нанесення металевих та неметалевих покриттів» віднесено такі результати навчання:

ПР1	Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії фізико-хімічних процесів нанесення покриттів, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень у галузі захисних та функціональних покриттів.
ПР2	Здійснювати пошук необхідної інформації з технології нанесення покриттів, методів та обладнання для гальванічних, хімічних та фізичних процесів, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
ПР5	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення технологічних параметрів, презентації результатів експериментів та проєктів у галузі покриттів.
ПРС8	Оцінювати стратегію вирішення технологічних проблем процесів нанесення покриттів, ідентифікувати, аналізувати та моделювати їх з науково-обґрунтованою аргументацією.
ПРС9	Вирішувати актуальні технічні задачі отримання покриттів нового покоління з покращеними властивостями (корозійна стійкість, твердість, адгезія).

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо технології нанесення металевих та неметалевих покриттів та удосконалення технологічних схем і розрахунків даних покритів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та вибір змісту навчальної дисципліни за цими критеріями.

2 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
ПРН	**шифр ДРН**	**Зміст**
ПР1	ПР1.1-С1	Вміти критично оцінювати наукові та практичні рішення на основі сучасних теорій хімічних процесів, обираючи найефективніші стратегії для вирішення технічних проблем.
	ПР1.2-С1	Використовувати отримані знання для розробки нових методів та технологій у хімічній інженерії, включаючи створення інноваційних продуктів або процесів.
Шифр	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	

ПРН	шифр ДРН	Зміст
ПР2	ПР2.1-С1	Знаходити та відбирати релевантні наукові та технічні джерела інформації (наукові статті, патенти, технічні звіти) з питань хімії і технології нанесення металевих та неметалевих покриттів, використовуючи бази даних, бібліографічні ресурси та професійні інтернет-ресурси.
	ПР2.2-С1	Систематизувати отриману інформацію, аналізувати її з точки зору актуальності, достовірності та наукової цінності, а також здійснювати її критичну оцінку для подальшого використання у дослідницькій або виробничій діяльності.
СР1	Ф1	Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.
СР6 СР11	Ф1	Проводити спостереження за станом окремих компонентів хімічних процесів, що передбачає знання відповідних стандартизованих методик та вміння використовувати спеціальне лабораторне обладнання та обробляти результати спостережень.
	Ф1	Вибирати, планувати, проектувати та обчислювати параметри роботи окремих видів хімічного обладнання, техніки і хімічних технологій, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей речовин, параметрів технологічних процесів та нормативних показників.
СР12	Ф1	Оволодіти необхідними практичними навичками працювати самостійно, уміння отримати результат за певний термін часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.
СР1	Ф1	Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
З2 Іноземна мова професійного спрямування (англійська / німецька / французька)	уміти спілкуватися іноземною мовою, включаючи базові знання спеціальної термінології та навички роботи з іноземними технічними виданнями критично осмислювати проблеми у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей
З3 Українська мова	знати технічну термінологію та логічно викладати думки фаховою державною мовою
Б1 Вища математика Б3 Інформатика, алгоритмізація та програмування	моделювати за допомогою математичних методів прийняття рішень в умовах хімічних технологій
Б2 Загальна та неорганічна хімія	визначати раціональні шляхи підбору сировини в хімічних технологіях для отримання показників якості та безпечності хімічної продукції
Б4 Фізика	визначати раціональні шляхи підбору сировинних матеріалів в хімічних технологіях для отримання фізико-хімічних показників якості та безпечності готової продукції
Б5 Екологія Б6 Органічна хімія	визначати раціональні шляхи підбору сировини в хімічних технологіях для отримання показників якості та екологічної безпеки хімічної продукції

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б7 Фізична хімія Б8 Аналітична хімія	вміти аналізувати і давати оцінку фізико-хімічним показникам якості та безпечності сировини та готової хімічної продукції

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	**Обсяг,** *години*	**Розподіл за формами навчання**, *години*			
		денна		**заочна**	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	54	24	30	6	48
лабораторні	22	10	12	~~3~~	19
практичні	44	24	20	3	41
РАЗОМ	120	58	62	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**75**
$СР_1$В6	**1.** Корозія металів і роль захисних покриттів. Класифікація металевих і неметалевих покриттів, вимоги до них	4
$СР_1$В6	**2.** Підготовка поверхні: механічна обробка, знежирення, травлення, активація	5
$СР_1$В6	**3.** Теоретичні основи електроосадження металів: електродні потенціали, поляризація, закони Фарадея, вихід за струмом	5
$СР_1$В6	**4.** Гальванічні покриття: цинкування, кадмінування, лудіння, міднення, нікелювання, хромування	5
$СР_1$В6	5. Електроліти та режими електролізу: добавки, розсіювальна здатність, нецианідні електроліти, осадження сплавів	4
$СР_1$В6	6. Хімічні (безструмові) покриття: нікель-фосфорні, мідні, срібні	5
$СР_1$В6	7 Гарячі, дифузійні та газотермічні покриття: гаряче цинкування, термодифузійне насичення, металізація напиленням	4
$СР_1$В6	8 Конверсійні покриття: оксидування, фосфатування, хроматування та безхроматні альтернативи	4
$СР_1$В6	9 Анодне оксидування алюмінію, титану та інших металів. Фарбування й ущільнення оксидних плівок	5
$СР_1$В6	10. Лакофарбові та полімерні покриття: склад, технології нанесення, формування й старіння плівок	4
$СР_1$В6	11. Сучасні технології нанесення покриттів: PVD, CVD, золь-гель, нанокомпозитні та функціональні покриття	5
$СР_1$В6	12. Контроль якості й випробування покриттів. Екологічна безпека, очищення стічних вод, регенерація розчинів	4
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	**22**
ПР1.1-С1	1. Підготовка поверхні металів: знежирення, травлення, активація. Оцінка якості очищення	4
	2. Електролітичне осадження цинку (міді): визначення виходу за струмом і товщини покриття.	4

	3. Нікелювання: дослідження впливу густини струму та складу електроліту, визначення розсіювальної здатності (комірка Хулла)	5
	4. Хімічне нікелювання та фосфатування сталі: приготування розчинів, нанесення, оцінка якості	5
ПР1.1-С1	5. Анодне оксидування алюмінію, фарбування й ущільнення оксидної плівки. Випробування корозійної стійкості, пористості та адгезії покриттів	4
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	**44**
ПР1.1-С1	1. Вибір типу покриття залежно від матеріалу основи й умов експлуатації (анодні та катодні покриття).	4
	2. Розрахунок технологічного процесу підготовки поверхні: склад розчинів, режими, тривалість	4
	3. Розрахунки за законами Фарадея: маса осаду, вихід за струмом, час осадження.	4
	4. Розрахунок площі поверхні виробів, густини струму, сили струму та потужності джерела живлення	4
	5. Визначення й розрахунок розсіювальної здатності електролітів	4
	6. Розрахунок складу та приготування електролітів, коригування концентрацій	4
7. ПР1.1-С1	7. Розрахунок режимів і складу розчинів хімічного нікелювання	4
8 ПР1.1-С1	8. Розрахунок режимів анодного оксидування, товщини оксидної плівки	3
ПР1.1-С1	9. Розрахунок параметрів фосфатування й оксидування: склад розчинів, режими, витрата реагентів	4
10. ПР1.1-С1	10. Розрахунок витрати лакофарбових матеріалів, кількості шарів і режимів сушіння	3
	11. Оцінка якості покриттів: товщина, пористість, адгезія, корозійна стійкість (обробка результатів)	4
	12. Матеріальний баланс процесу, економічна й екологічна оцінка технології, розрахунок очищення стічних вод	3
	РАЗОМ	**120**

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об’єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	**Інституційна**
90…100	відмінно / Excellent
74…89	добре / Good
60…73	задовільно / Satisfactory
0…59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури

лекції	контрольні завдання за темою лекцій	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів виконання ККР під час іспиту за бажанням здобувача вищої освіти
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційних рівнів НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційних рівнів НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних, практичних і лабораторних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100\ a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	**Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії**	**Показник оцінки**
	Знання	
- спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Уміння/навички	
- спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; - здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв’язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
- здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
- зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). *Мова:* правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. *Комунікаційна стратегія:* – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
- управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; - відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; - здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п’ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання.
Дистанційна платформа Moodle. Дистанційна платформа Microsoft Teams.
Технічні засоби навчання:
– Технічні та аналітичні ваги;
– Потенціометр - pH-метр (pH-150 МИ; pH-673-М);
– Колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-2МП);
– Кондуктометр (N-5721);
– Перемішувач магнітний ММ-2;

– Муфельна піч;
– Сушильна шафа;
– Електрична піч;
– Потенціостат;
– Стабілізоване джерело постійного струму;
– Набір ареометрів;
– Електрохімічні комірки;
– Мікрокомпресор для перемішування;
– Лабораторний посуд та реактиви для виконання лабораторних робіт.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Базові

1. Кириченко О. Г., Лічконенко Н. В. Корозія і захист металів: конспект лекцій. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 114 с.
2. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : Підручник / Чернега Д. Ф., та ін. К. : Вища шк., 2006. 503 с.
3. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : Підручник. Львів : Світ, 2006. 624 с.
4. Сахненко М. Д., Ведь М. В., Ярошок Т. П. Основи теорії корозії та захисту металів: посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2004. 240 с.
5. Стечишин М. С., Олександренко В. П., Білик Ю. М. Корозія і захист від корозії: навч. посіб. Хмельницький: ХНУ, 2015. 197 с.
6. Стоєв П. І., Литовченко С. В., Гірка І. О., Грицина В. Т. Хімічна корозія та захист металів: навч. посіб. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 216 с.
7. Якименко Г. Я., Артеменко В. М. та ін. Гальванічні виробництва: підручник. Харків: НТУ «ХПІ», 2025.

8.2 Додаткові

1. Технологія конструкційних матеріалів : Підручник / М. А. Сологуб та ін., 2-ге вид., перероб. і допов. К. : Вища шк., 2002. 374 с.
2. Schlesinger M., Paunovic M. (eds.). Modern Electroplating. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2010.
3. Mallory G. O., Hajdu J. B. (eds.). Electroless Plating: Fundamentals and Applications. AVS, 1990.
4. Wernick S., Pinner R., Sheasby P. G. The Surface Treatment and Finishing of Aluminium and Its Alloys. ASM International / Finishing Publications, 1987.

8.3 Нормативні документи

1. ДСТУ ISO 1461. Покриття цинкові, нанесені методом гарячого занурення, на залізних і сталевих виробах.
2. ISO 2409 (ДСТУ ISO 2409). Лаки та фарби. Випробування методом решітчастих надрізів (адгезія).
3. ISO 9227. Випробування на корозію в штучних атмосферах. Випробування в соляному тумані.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія і технологія синтезу неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук**»**
для магістрів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Розробник: Овчаренко Аліна Олександрівна

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19