

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра технічної електрохімії  
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри технічної електрохімії  
(назва кафедри)

Г. Г. Тульський  
(підпис)

«02» вересня 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Технологія, обладнання і проектування електрохімічних  
виробництв, ч.2**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія

освітня програма Хімічні технології та інженерія

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна  
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

## ЛІСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Технологія, обладнання і проектування електрохімічних виробництв, ч.2

Розробники:

Завідувач кафедри  
технічної електрохімії,  
доктор технічних наук, професор

\_\_\_\_\_

(підпис)

Г.Г. Тульський

Професор кафедри  
технічної електрохімії,  
кандидат технічних наук, доцент

\_\_\_\_\_

(підпис)

С.А.Лещенко

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Технічної електрохімії

Протокол від 02.09.2019 р., № 1

Завідувач кафедри технічної електрохімії

\_\_\_\_\_

(підпис)

Г.Г.Тульський

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

| Дата засідання кафедри – розробника РПНД | Номер протоколу | Підпис завідувача кафедри | Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою) |
|--|-----------------|---------------------------|--|
|  |                 |                           |  |
|  |                 |                           |  |
|  |                 |                           |  |
|  |                 |                           |  |
|  |                 |                           |  |
|  |                 |                           |  |

**МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ  
ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мета дисципліни:

формування у студентів системи знань та понять з проектування електрохімічних виробництв, розробки технологічних процесів, розрахунків устаткування, його компонування і планування, розрахунків витрат матеріальних та енергетичних ресурсів

Компетентності:

ПКс-03-2 Здатність використовувати знання і вміння щодо вибору та застосування технологій, обладнання і проектування електрохімічних виробництв у відповідності до вимог до цільового продукту

Результати навчання:

РНс-03-2 Вміти використовувати знання і вміння щодо вибору та застосування технологій, обладнання і проектування електрохімічних виробництв у відповідності до вимог до цільового продукту

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

|  |   |
|--|---|
| Попередні дисципліни:                                  | Наступні дисципліни:                        |
| <b><u>3 навчального плану бакалавра</u></b>            |   |
| ППс 16 Проектування електрохімічних виробництв         |   |
| ППс 12, ППс 13 Устаткування електрохімічних виробництв |   |
| ППс 14, ППс 15 Системи автоматизованого проєктування   |   |
| <b><u>3 навчального плану магістра</u></b>             |   |
| ПП1 Теоретичні основи технологій галузі                | ПП5 Рециклінг та ресурсозбереження в галузі |
| ПП2 Стандартизація та сертифікація продукції в галузі  | ПП6 Природоохоронні технології в галузі     |
|  | ПП7 Сучасні технології в галузі             |
|  | Переддипломна практика                      |
|  | Атестація                                   |

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

| Семестр   | Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS | З них                     |                           | За видами аудиторних занять (годин) |                     |                             | Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ) | Поточний контроль (кількість робіт) | Семестровий контроль |          |
|-----------|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------------------|----------|
|           |   | Аудиторні заняття (годин) | Самостійна робота (годин) | Лекції                              | Лабораторні заняття | Практичні заняття, семінари |  |                                     | Залік                | Екзамен  |
| 1         | 2                                       | 3                         | 4                         | 5                                   | 6                   | 7                           | 8  | 9                                   | 10                   | 11       |
| <b>10</b> | <b>180 / 6.0</b>                        | <b>96</b>                 | <b>84</b>                 | <b>64</b>                           | <b>–</b>            | <b>32</b>                   | <b>КП</b>  | <b>2</b>                            | <b>–</b>             | <b>+</b> |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає **53,3 %**:

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п. | Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах).<br>Назви змістових модулів.<br>Найменування тем та питань кожного заняття.<br>Завдання на самостійну роботу. | Рекомендована література (базова, допоміжна) |
|--------|--|-----------------|---|--|
|        |  |                 | <b>Тема 6. Нанесення гальванічних покриттів на легкі та тугоплавкі метали й сплави</b>  | <b>5</b>                                     |
| 1.     | Л                                      | 2               | Труднощі при нанесенні покриттів та технологічні способи підготовки поверхні легких та тугоплавких металів та сплавів   |  |
| 2.     | Л                                      | 2               | Необхідність та доцільність нанесення гальванічних покриттів на легкі та тугоплавкі метали та сплави. Альтернативні методи обробки поверхні                                       |  |
| 3.     | ПЗ                                     | 2               | Вибір технології підготовки поверхні та складання технологічних схем нанесення покриттів на деталі зі сплавів алюмінію  |  |
| 4.     | Л                                      | 2               | Контактне осадження цинку на алюміній та його сплави. Електролітичне нанесення проміжних покриттів по контактному осадженому цинку.   |  |
| 5.     | Л                                      | 2               | Безпосереднє нанесення покриттів на алюміній. Оксидування алюмінію у фосфатній кислоті з подальшим нанесенням гальванічних покриттів.   |  |
| 6.     | ПЗ                                     | 2               | Вибір технології підготовки поверхні та складання технологічних схем нанесення покриттів на деталі зі сплавів магнію  |  |
| 7.     | Л                                      | 2               | Нанесення гальванічних покриттів на магній, титан та їх сплави.   |  |
| 8.     | Л                                      | 2               | Нанесення покриттів на хромвмісні та хромонікелеві сталі  |  |
| 9.     | ПЗ                                     | 2               | Вибір технології підготовки поверхні та складання технологічних схем нанесення покриттів на хромвмісні та хромонікелеві сталі   |  |
|        |  |                 | <b>Тема 7. Проектування автоматичних автооператорних ліній осадження покриттів</b>  | <b>3, 6, 7, 28</b>                           |
| 10.    | Л                                      | 2               | Постановка задачі на проектування автоматичних автооператорних ліній, визначення вихідних даних проекту.  |  |
| 11.    | Л                                      | 2               | Особливості, обмеження та труднощі використання деяких технологічних процесів, операцій, електролітів та розчинів для автоматичних ліній  |  |
| 12.    | ПЗ                                     | 1               | Поточний контроль за темою 6.   |  |

| № з/п. | Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах).<br>Назви змістових модулів.<br>Найменування тем та питань кожного заняття.<br>Завдання на самостійну роботу. | Рекомендована література (базова, допоміжна) |
|--------|--|-----------------|---|--|
|        |  | 1               | Знайомство зі стандартами та рекомендаціями щодо вибору виду і товщини покриття, операцій технологічного процесу  |  |
| 13.    | Л                                      | 2               | Шляхи технологічної, економічної та екологічної оптимізації технологічного процесу з використанням автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 14.    | Л                                      | 2               | Вибір основного та додаткового (допоміжного) устаткування та його обґрунтування   |  |
| 15.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки середньої товщини покриття, тривалості електролізу   |  |
| 16.    | Л                                      | 2               | Особливості визначення темпу роботи автоматичних автооператорних ліній  |  |
| 17.    | Л                                      | 2               | Вибір конструкції та елементів обладнання ванн автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 18.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки фондів робочого часу устаткування, річної програми лінії, темпу роботи лінії   |  |
| 19.    | Л                                      | 2               | Компоновка автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 20.    | Л                                      | 2               | Компоновка кареточних ліній і визначення їх габаритів   |  |
| 21.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки габаритних розмірів автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 22.    | Л                                      | 2               | Розрахунок кількості автооператорів   |  |
| 23.    | Л                                      | 2               | Циклограми автоматичних автооператорних ліній. Вимоги, прийоми і правила побудови   |  |
| 24.    | ПЗ                                     | 2               | Складання циклограми автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 25.    | Л                                      | 2               | Вибір додаткового обладнання автоматичної автооператорної лінії   |  |
| 26.    | Л                                      | 2               | Планування гальванічної дільниці. Визначення виробничої площі   |  |
| 27.    | ПЗ                                     | 2               | Складання циклограми автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 28.    | Л                                      | 2               | Особливості розрахунків витрат хімікатів та анодних матеріалів на запуск та виконання річної програми автоматичної автооператорної лінії.   |  |
| 29.    | Л                                      | 2               | Особливості розрахунків витрат електроенергії для автоматичних автооператорних ліній. Заходи з енергозбереження   |  |

| № з/п. | Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах).<br>Назви змістових модулів.<br>Найменування тем та питань кожного заняття.<br>Завдання на самостійну роботу. | Рекомендована література (базова, допоміжна) |
|--------|--|-----------------|---|--|
| 30.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки витрат хімікатів та анодних матеріалів   |  |
| 31.    | Л                                      | 2               | Принципи раціонального водоспоживання гальванічного виробництва. Раціоналізація систем промивання деталей   |  |
| 32.    | Л                                      | 2               | Організація періодичного непроточного режиму роботи промивних ванн  |  |
| 33.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки сили струму та напруги на гальванічних ваннах, річної та питомої витрати електрики   |  |
| 34.    | Л                                      | 2               | Особливості розрахунків витрат енергоносіїв на нагрівання розчинів. Шляхи економії витрат електрики   |  |
| 35.    | Л                                      | 2               | Екологічна небезпека гальванічного виробництва та шляхи її подолання  |  |
| 36.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки витрат води при використанні стандартних режимів промивання та періодичного непроточного режиму роботи промивних ванн  |  |
|        |  |                 | <b>Тема 8. Устаткування автоматичних автооператорних ліній осадження покриттів. Засоби автоматизації на гальванічному виробництві</b>   | <b>4, 8, 28-30</b>                           |
| 37.    | Л                                      | 2               | Призначення, класифікація і компоновка автоматичних автооператорних ліній   |  |
| 38.    | Л                                      | 2               | Обладнання ванн автооператорних ліній. Автооператори гальванічних ліній   |  |
| 39.    | ПЗ                                     | 2               | Поточний контроль за темою 7.   |  |
| 40.    | Л                                      | 2               | Сушильне обладнання і вентиляційні відсмоктувачі. Пристрої завантаження-розвантаження. Керування автооператорними гальванічними лініями   |  |
| 41.    | Л                                      | 2               | Кареткові лінії: принцип роботи, призначення і особливості  |  |
| 42.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунки основного устаткування автоматичних автооператорних ліній  |  |
| 43.    | Л                                      | 2               | Комунікації серійних автоматичних ліній   |  |
| 44.    | Л                                      | 2               | Електроживлення ванн електрохімічної обробки  |  |
| 45.    | ПЗ                                     | 2               | Розрахунок скиду хімікатів автоматичної автооператорної лінії у стічні води   |  |



| № з/п.        | Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах).<br>Назви змістових модулів.<br>Найменування тем та питань кожного заняття.<br>Завдання на самостійну роботу. | Рекомендована література (базова, допоміжна) |
|---------------|--|-----------------|---|--|
| 46.           | Л                                      | 2               | Планувальні рішення розміщення автоматизованого устаткування гальванічних дільниць  |  |
| 47.           | Л                                      | 2               | Матеріали і допоміжне обладнання в гальванічному виробництві  |  |
| 48.           | ПЗ                                     | 2               | Поточний контроль за темою 8.   |  |
|               | СР                                     | 3               | Металізація діелектриків (пластмас, скла, кераміки, тощо)   |  |
|               | СР                                     | 4               | Електрохімічна розмірна обробка металів   |  |
| Разом (годин) |  | 103             |   |  |

#### Примітки

У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).

## САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва видів самостійної роботи   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Опрацювання лекційного матеріалу   | 16              |
| 2     | Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять                  | 16              |
| 3     | Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях | 7               |
| 4     | Виконання індивідуального завдання:  | 45              |
| 5     | Інші види самостійної роботи   | –               |
|       | Разом  | 84              |

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Курсова робота (9 семестр); Курсовий проект (10 семестр)

(вид індивідуального завдання)

| № з/п | Назва індивідуального завдання та (або) його розділів  | Терміни виконання (на якому тижні) |
|-------|--|------------------------------------|
|       | Курсовий проект (10 семестр):<br>Проект автоматичної автооператорної лінії одержання покриттів з заданими вихідними даними:<br>– карта технологічного процесу<br>– режим роботи дільниці<br>– річна програма | 16                                 |

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

*Лекція* – інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

При проведенні лекційних занять *методи готових знань* (коли студенти пасивно сприймають подану викладачем інформацію, запам'ятовують, а в разі необхідності відтворюють її) поєднуються з *дослідницьким методом* (який передбачає активну самостійну роботу студентів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, висунення і перевірка гіпотез, самостійне формулювання висновків).

На початковому етапі вивчення нової інформації на лекціях переважає *пояснювально-ілюстративний* (інформаційно-рецептивний) метод, при якому викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а учні здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її.

На цьому етапі навчання студенти повинні бути готовими до широкого застосування таких прогресивних методів навчально-пізнавальної діяльності:

- *репродуктивний*: викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;
- *проблемного виконання*: викладач формулює проблему і вирішує її, студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);
- *частково-пошуковий* (евристичний): викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);
- *дослідницький*: викладач ставить перед студентами проблему, і студенти вирішують її самостійно, висувуючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації.

У викладанні лекційного матеріалу переважає *пояснювальний метод*, при якому викладач не просто повідомляє певні факти, але й пояснює їх, домагаючись осмислення, засвоєння студентами.

При наявності наочного матеріалу за темою лекції (відеофільми, презентації, зразки виробів, лабораторні дослідницькі установки) використовується *інструктивно-практичний метод* викладання, при якому викладач інструктує учнів не тільки словесними, але й наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії.

На відміну від лекційних занять, виконання індивідуального завдання потребує від студента певних навичок, тому для нього використовується *спонукальний метод навчання*, коли викладач ставить перед студентами проблемні питання і завдання, організовуючи їх самостійну діяльність. Студенти при цьому, у свою чергу, самостійно здобувають і засвоюють нові знання в основному без допомоги викладача.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, проведення контрольної роботи, виконання індивідуального завдання.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом оцінювання знань, виступу на заняттях;
- з індивідуального завдання – шляхом захисту курсової роботи та курсового проекту.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту (з оцінкою за 100-бальною шкалою) в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом та графіком навчального процесу.

Семестровий контроль проводиться в усно-письмовій формі за екзаменаційними білетами або шляхом тестування.

Результати поточного контролю (поточна успішність) враховується як допоміжна інформація для виставлення підсумкової оцінки.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

| Поточне тестування та самостійна робота |        |        |  | Сума |
|---|--------|--------|--|------|
| Тема 6                                  | Тема 7 | Тема 8 | Індивідуальне завдання<br>(курсний проект) |      |
| 15                                      | 40     | 20     | 25   | 100  |

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|--|-------------|--|
| 90 ... 100                                   | A           | відмінно   |
| 82 ... 89                                    | B           | Добре  |
| 74 ... 81                                    | C           |  |
| 64 ... 73                                    | D           | Задовільно   |
| 60 ... 63                                    | E           |  |
| 35 ... 59                                    | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             |
| 0 ... 34                                     | F           | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

1. Конспект лекцій (розсилається студентам електронною поштою та тимчасово розміщується на сайті для скачування за посиланням).
2. Рекомендована література в електронному вигляді

Складові навчально-методичного забезпечення  
навчальної дисципліни розташовані на сайті:

<http://web.kpi.kharkov.ua/dte/uk/metodichne-zabezpechennya-distsiplin/>

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

| <b>Базова література</b>    |  |
|-----------------------------|--|
| 1.                          | Якименко Г.Я., Артеменко В.М. Технічна електрохімія. Ч.3. Гальванічні виробництва: Підручник / За ред. Б.І. Байрачного. – Харків: НТУ «ХП», 2006. – 272 с.   |
| 2.                          | Г.Я. Якименко, В.М. Артеменко. Гальванічні покриття. Аспекти вибору, функціональні властивості і технологія одержання [Текст]: навч. посібник / за ред. Б.І. Байрачного. – Харків : НТУ «ХП», 2009. – 148 с. |
| 3.                          | Якименко Г.Я., Харченко Е.П. Алгоритми і програми розрахунків у технічній електрохімії. Ч. 1. Гальванічні виробництва: Навч. посібник, – Харків: НТУ «ХП», 2002, 238 с.                                      |
| 4.                          | Якименко Г.Я. Устаткування електрохімічних виробництв. Гальванотехніка. Навч. посібник/ За ред. д-ра техн. наук, проф. Б.І. Байрачного. – Харків: НТУ «ХП», 2008. –235 с.                                    |
| 5.                          | Гальванотехніка: Справочник / Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Галль І.Е. и др./ под ред. А.М. Гинберга // М.: Металлургия, 1987.- 736с.   |
| 6.                          | Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. – М.: Глобус.– 1998.  |
| 7.                          | Султанова В.И., Бородкина В.А. Проектирование гальванических производств. Учебное пособие.– Ангарск: АГТА.– 2007.  |
| 8.                          | Истомина Н.В. Сосновская Н.Г., Ковалюк Е.Н. Оборудование электрохимических производств. Учебное пособие.– Ангарск: АГТА.– 2010.  |
| <b>Допоміжна література</b> |  |
| 9.                          | Электроосаждение металлических покрытий. Справ. изд. / Беленький М.А., Иванов А.Ф. / М.: Металлургия, 1985.- 288с.   |
| 10.                         | Инженерная гальванотехника в приборостроении / Под ред. А.М.Гинберга. М.: Машиностроение, 1977. 512 с.   |
| 11.                         | Федотьев Н.П., Бибииков Н.Н., Вячеславов П.М., Грилихес С.Я. Электролитические сплавы. М.:Машгиз, 1962, 312с.  |
| 12.                         | Электролитическое осаждение сплавов. Вячеславов П.М. Л.: Машиностроение, 1971.- 144с.  |

|     |  |
|-----|--|
| 13. | Итоги науки и техники. Серия "Электрохимия", т.16 / Бондарь В.В., Гринина В.В., Павлов В.Н. Электроосаждение двойных сплавов. М., 1980.- 331с.   |
| 14. | Гальванотехника благородных и редких металлов / Вячеславов П.М., Грилихес С.Я., Буркат Г.К., Круглова Е.Г. / Л.: Машиностроение, 1970.- 248с.  |
| 15. | Груев И.Д., Матвеев Н.И., Сергеева Н.Г. Гальваническое золочение, серебрение и палладирование в производстве радиоэлектронной аппаратуры. М.: Радио и связь, 1981.- 144с.  |
| 16. | Электроосаждение благородных и редких металлов / Под ред. Л.И.Каданера. Киев: Техника, 1974.- 161с.  |
| 17. | Каданер Л.И. Электроосаждение благородных и редких металлов. М: ГОСИНТИ, 1962.- 60с.   |
| 18. | Вишенков С.А. Химические и электрохимические способы осаждения металлопокрытий. М.: Машиностроение, 1975.- 312с.   |
| 19. | Темкина Б.Я. Прогрессивная технология нанесения гальванических и химических покрытий. М.: Машгиз, 1962.- 176с.   |
| 20. | Грилихес С. Я. Обезжиривание, травление и полирование металлов. Л.: Машиностроение, 1983. 104 с.   |
| 21. | Грилихес С.Я. Электрохимическое полирование. Л.: Машиностроение (Ленингр.отд-ние), 1976.- 208с.  |
| 22. | Щиголев Н. В. Химическая и электрохимическая полировка металлов. М.: Изд-во АН СССР. 1959. 186 с.  |
| 23. | Жаке П. Электрохимическое полирование. М.: Metallurgizdat, 1959. 76 с.   |
| 24. | Лайнер В. И. Электрохимическая полировка и травление металлов. М.: Машгиз, 1947. 243 с.  |
| 25. | Попилов Л. Я. Технология электрополирования металлов. М.: Машгиз, 1953. 254 с.   |
| 26. | Тегарт В. П. Электрохимическое и химическое полирование металлов: Пер. с англ. М.: ИЛ, 1957. 180 с.  |
| 27. | Штанько В. М., Карязин П. П. Электрохимическое полирование металлов. М.: Metallurgiya, 1979. 166 с.  |
| 28. | Алексеев А.Н. Повышение эффективности технологических операций и функционирования оборудования гальванохимической обработки в условиях автоматизированного гальванического производства.– М.: Изд-во журнала «Новые промышленные технологии» Минатома РФ.– 1997. |
| 29. | Единский И.И. Вентиляция и отопление гальванических цехов машиностроительных предприятий. – М.: Машиностроение.– 1989.   |
| 30. | Оборудование цехов электрохимических покрытий: Справочник. В.М.Александров и др.: Под ред. П.М.Вячеславова.– Л.: Машиностроение.– 1987.  |

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<https://base.uipv.org/searchINV/> – Державне підприємство "Український інститут інтелектуальної власності" (Укрпатент)  
<http://uapatents.com/> – база патентів України  
<https://patents.google.com/>  
<http://www.freepatentsonline.com/>