



ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Електрохімічні технології неорганічних і органічних матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>14 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Самостійна робота: <i>к.т.н., асистент, Ущаповський Дмитро Юрійович, ushchapovskyi.dmytro@lll.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Переддипломна практика є заключною ланкою практичної підготовки студентів. Вона дозволяє поглибити та закріпити теоретичні знання з усіх дисциплін навчального процесу і підібрати фактичний матеріал для виконання дипломного проекту.

Предмет дисципліни: *вивчення технологічних процесів осадження гальванічних покриттів та методик проведення експериментальних досліджень у заводських та науково-дослідних хімічних лабораторіях.*

Метою дисципліни «Переддипломна практика» згідно ОПП є формування у студентів здатностей:

ЗК1.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК1. Здатність продемонструвати знання і розуміння основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що належать до хімічної технології та інженерії.

ФК2.Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.

ФК 4. Здатність використовувати знання та розуміння загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічних виробництв для аналізу, оцінювання і проектування технологічних процесів і устаткування.

ФК5. Здатність обробляти та інтерпретувати дані, що належать до хімічної технології та інженерії, співвідносити їх з відповідними теоріями.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних операцій технологічного процесу гальванічних виробництв, способи виконання кожної з них та найбільш поширені їх комбінації;
- структури гальванічного цеху та цеху виробництва плат друкованого монтажу, науково-дослідної лабораторії, питань економіки, організації праці, планування і управління виробництвом;
- порядку застосування державних стандартів у технічній документації;
- методів контролю якості гальванічних покриттів, видів браку, причин і заходів боротьби з ними;
- принципу роботи основного обладнання, яке використовують в гальванічних виробництвах для нанесення покриттів, одержання копій; принципу роботи обладнання науково-дослідної лабораторії для проведення електрохімічного експерименту.
- методик проведення електрохімічного та хімічного експерименту;

уміння:

- вибирати необхідну підготовку поверхні деталі перед електроосадження покриття;
- проводити обґрунтований вибір електролітів та режимів електролізу для електроосадження гальванічних покриттів;
- проводити обґрунтований вибір методик досліджень електрохімічних та фізико-хімічних систем;
- використовувати прогресивні способи інтенсифікації електроосадження металів;
- вибирати ефективний метод утилізації кольорових та кошових металів із промивних і стічних вод;

досвід:

- практичні навички з електроосадження гальванічних покриттів;
- контролю якості електролітів та визначення оптимальних параметрів електроосадження;
- практичні навички з проведення електрохімічного експерименту.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Зазначається перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

Основи процесів осадження і розчинення металів	Теорія електрохімічної кристалізації металів. Вплив складу розчину та режиму електролізу на структуру та властивості осадів металів.
Гальванопластика	технологічні процеси одержання точних металевих копій та виробів шляхом електролізу

<i>Технологія нанесення гальванічних покриттів</i>	<i>технологічні процеси нанесення гальванічних покриттів</i>
<i>Гальванічні сплави і функціональні покриття</i>	<i>технологічні процеси нанесення гальванічних покриттів зі сплавів металі, технологічні процеси нанесення гальванічних покриттів на легкі метали</i>
<i>Хімічні джерела струму</i>	<i>Конструкції, електродні матеріали, принципи роботи хімічних джерел струму</i>
<i>Прилади і методи дослідження електрохімічних систем і процесів</i>	<i>Прилади та методика електрохімічного експерименту</i>

Переддипломна практика є заключною ланкою практичної підготовки студентів магістрів професійного спрямування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Планом передбачена самостійна робота студентів при проходженні переддипломної практики. Зміст переддипломної практики складається з наступних тем.

***Тема 1. Загальні відомості про науково-дослідну установу.** Організаційна структура інституту (університету). Тематика науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт. Основні завдання, які стоять перед науковою установою та окремими лабораторіями, їх зв'язок з промисловістю, перспективи їх розвитку. Вивчення обов'язків стажиста-інженера-дослідника і молодшого наукового співробітника. Техніка безпеки і охорони праці при виконання дослідних робіт у лабораторії. Попередження виробничого травматизму і профзахворювань. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, які використовуються в лабораторії. Засоби індивідуального захисту. Протипожежні заходи. Методи знешкодження отруйних та агресивних речовин, які використовуються в лабораторії (кислоти, луги, лужні метали тощо).*

***Тема 2. Обґрунтування вибору теми, актуальності, новизни, перспективності використання та впровадження результатів наукової роботи.** Загальне ознайомлення з проблемою, що розробляється в НД лабораторії. Підбір та складання бібліографічних списків вітчизняної та зарубіжної НТ літератури (монографії, підручники, статті тощо). Складання реферату за темою. Аналіз, зіставлення, критичне осмислення опрацьованої інформації. Узагальнення інформації і висвітлення стану питання, формулювання мети та завдань запланованого дослідження.*

***Тема 3. Методика проведення експерименту.** Використання математичного планування експерименту при проведенні конкретних електрохімічних досліджень. Одержання загальних уявлень про будову та принципи конструювання електрохімічних приладів, установок та інших засобів для проведення експерименту. Вибір засобів вимірювання. Відтворюваність результатів вимірювання, математичні методи їх обробки.*

***Тема 4. Обробка результатів експериментів та їх обговорення.** Загальний аналіз результатів дослідження, зіставлення з теорією. Аналіз розбіжностей. Формулювання наукових та практичних висновків. Використання засобів обчислювальної техніки для математизації наукових досліджень і обробки результатів експерименту. Рекомендації відносно інновації та впровадження одержаних результатів у виробництво.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри технології електрохімічних виробництв. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова:

1. Вячеславов П.М., Воляннюк Г.А. Электролитическое формование, Л: Машино-строение,1979.-198с.
2. Гамбург Ю. Д. Гальванические покрытия. Справочник по применению, М.: Техносфера, 2006. - 220 с.
3. Гамбург, Ю.Д. Теория и практика электроосаждения металлов / Дж. Зангари, Ю.Д. Гамбург .— 2-е изд. (эл.) .— М. : Лаборатория знаний, 2020 .— 441 с.
4. Якименко Г Я., Артеменко В.М. Технічна електрохімія. Ч. 3. Гальванічні виробництва: Підручник / За ред. Б.І. Байрачного. – Харків: НТУ «ХПІ», 2006. – 272с.
5. Галюс З. Теоретические основы электрохимического анализа. Пер. с польск. - М.: Мир, 1974. - 552 с.

Додаткова:

6. Технологія нанесення неметалевих покриттів та виробництво плат друкованого монтажу [Електронний ресурс] : підручник / Л. А. Яцюк, О. В. Косогін, Д. Ю. Ущаповський, О. В. Лінючева, Ю. Ф. Фатєєв; Електронні текстові дані (1 файл: 6,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 330 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24954>
7. Садаков Г.А., Семенчук О.В., Филимонов Ю.А. Технология гальванопластики. Справочное пособие, М: Машиностроение.-1979.-160с.
8. Сайфулин Р.С. Комбинированные электрохимические покрытия и материалы. М: Химия, 1972.-160с.
9. Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В. Технология электрохимических покрытий.- Л:Машиностроение,1989.-391с.
10. Запольский А.К., Образцов В.В. Комплексная переработка сточных вод гальванических производств. – К.: Техника, 1989. – 199 с.
11. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство./ Под ред. проф. Н.В. Кудрявцева. – М. Производство издательское предприятие “Глобус”, 1998. – 300 с.

Інформаційні ресурси:

12. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance)

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Аудиторні заняття не передбачені планом.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента (СПС) протягом семестру включає виконання роботи згідно змісту (пункт 3) навчальної дисципліни Переддипломна практика.

Згідно Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів при організації практики на студентів та керівників покладені такі обов'язки:

У період проходження практики студенти повинні:

- виконувати правила внутрішнього розпорядку, що діють на підприємстві;*
- вивчити технологію виробництва та обладнання в цеху за місцем проходження практики;*
- ознайомитися з роботою майстра та технолога цеху;*
- зібрати матеріали для дипломного проекту з питань технології та обладнання електротехнічних виробництв, економіки та організації виробництва, охорони праці;*
- щоденно вести робочий щоденник, в якому відображати стислий зміст виконаної роботи;*
- після закінчення практики подати на кафедру оформлений щоденник, письмовий звіт з практики, скласти диференційований залік комісії, призначеній завідувачем кафедри.*

Керівник практики від університету:

- перед початком практики вивчає програму та навчально-методичну документацію щодо проведення практики, знайомиться із змістом та умовами укладеного з підприємством договору на практику;*
- забезпечує проведення всіх організаційних заходів перед початком практики - інструктаж щодо проходження практики та з техніки безпеки, надання студентам необхідних документів (направлення, програма, щоденник, календарний план, індивідуальне завдання, тема дипломного проекту (роботи), методичні рекомендації);*
- повідомляє студентам систему звітності з практики, прийняту в університеті;*
- контролює забезпечення нормальних умов праці студентів та проведення обов'язкових інструктажів з охорони праці та техніки безпеки;*
- контролює виконання студентами правил внутрішнього розпорядку;*
- у складі комісії приймає заліки з практики;*
- подає завідувачу кафедри письмовий звіт з проведення практики.*

Керівник практики від підприємства:

- призначає керівниками практики в цеху досвідчених фахівців;*
- забезпечує проведення інструктажів з охорони праці і техніки безпеки;*
- організовує спільно з керівником практики від університету читання лекцій та проведення консультацій провідними фахівцями підприємства;*
- контролює хід практики студентів відповідно до програми;*
- контролює дотримання практикантами виробничої дисципліни.*

Керівник практики в цеху (лабораторії):

- здійснює безпосереднє керівництво практикою;*

- організовує “ділові ігри” з управління технологічними процесами, вивчення різних виробничих ситуацій з метою надбання студентами навичок щодо прийняття самостійних рішень;
- контролює ведення щоденника, перевіряє звіти студентів після закінчення практики, складає виробничу характеристику на студентів;
- надає всебічну допомогу в зборі матеріалів для дипломного проекту чи роботи.

Порядок проходження практики

Переддипломна практика розпочинається з проведення обов’язкового для усіх студентів інструктажу з техніки безпеки на підприємстві та робочих місцях, ознайомлення з правилами внутрішнього розпорядку. Керівник підприємства видає наказ про проходження практики, призначає керівників практики від підприємства. За наявності вакантних місць студентів можуть зараховувати на штатні посади.

На початку практики студенти знайомляться з підприємством, розташуванням основних та допоміжних цехів, їх основною сировиною та продукцією, яку вони виготовляють.

Робочий час студентів розподіляється таким чином, щоб працюючи на 2-3 робочих місцях, вони вивчили основні технологічні процеси, будову і роботу електрохімічного обладнання, а також ознайомилися з обов’язками майстра і технолога, з правилами приймання і здавання зміни, з веденням поточної технологічної документації. Студенти вивчають причини можливих відхилень технологічного режиму від норми, можливі аварійні ситуації та заходи щодо їх усунення. У кінці практики студенти дублюють роботу майстра і технолога.

У календарному графіку проходження практики передбачається час для проведення екскурсій, а також час для збирання та опрацювання матеріалів за темою дипломного проекту.

Під час проходження практики студенти ведуть щоденник та складають письмовий звіт з практики, куди заносять технологічні схеми та їх опис, ескізи електрохімічного обладнання та режими його роботи, правила експлуатації обладнання.

Після закінчення терміну практики студенти подають заповнений щоденник, підписаний керівником, письмовий звіт і складають диференційований залік.

Рекомендована кількість годин, яка відводиться на виконання зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Виконання програми практики і індивідуального завдання (з щотижневою перевіркою). Оформлення щоденника та звіту з практики	52 години на тиждень
Підготовка до заліку	3 години

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми та методи контролю

Поточний контроль проходження переддипломної практики здійснює керівник практики від університету (під час відкриття та при її завершенні) і керівник від підприємства. Основним документом, за яким здійснюється контроль проходження переддипломної практики, є робочий щоденник, який видається профільюючою кафедрою і куди занесено календарний план проходження практики. Керівник переддипломної практики від підприємства щотижня перевіряє щоденник і заносить туди свої зауваження. Після закінчення терміну переддипломної практики керівник від підприємства надає відгук і оцінює результати диференційованою оцінкою, яку заносить у щоденник.

Вимоги до звіту

На основі зібраного матеріалу і набутого виробничого досвіду студенти складають письмовий звіт, який оформляють систематично, в міру проходження переддипломної практики.

У звіті наводяться стислі відомості про структуру підприємства, його роль у системі господарства України, характеристики використовуваних матеріалів та продукції, що випускається. У довільній формі висвітлюють питання, які наведені в розділі “Зміст переддипломної практики” у відповідності із конкретним місцем проходження переддипломної практики. У звіті окремими розділами включають: літературний огляд сучасного стану проблематики наукових досліджень згідно індивідуального завдання – аналіз літературних джерел; методика експериментальних досліджень; результати виконання індивідуального завдання – науково-дослідної роботи. До звіту додають ескізи конструкцій електрохімічних ванн, електрохімічних апаратів, технологічні схеми, лабораторні експериментальні установки, копії зразків деякої технологічної документації. Завершується звіт списком використаної літератури, який наводиться у відповідності з вимогами Держстандарту.

Звіт оформляють відповідно з правилами оформлення технічної документації (ДСТУ 3008-95). На аркушах формату А4 з полями: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє – 15 мм, нижнє – 15 мм. Текст повинен мати розділи та підрозділи. Після титульного листа наводять зміст звіту. Звіт повинен мати наскрізну нумерацію сторінок. Аркуші звіту повинні бути зшиті. Обсяг звіту не повинен перевищувати 50 сторінок.

Оформлений звіт перевіряється і затверджується керівниками практики від підприємства та від Університету.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Залік з практики оцінюється за шестибальною системою. Оцінка “відмінно” виставляється у тому разі, коли студент подав звіт з повним висвітленням питань у відповідності з вимогами програми практики, науковим аналізом методики виробництва, з глибоким критичним аналізом діяльності підприємства, висновками та пропозиціями, точно відповідає на запитання, вільно оперує необхідними розрахунками, легко вирішує проблемні ситуації.

Оцінка “дуже добре” виставляється у тому разі, коли студент представив звіт у відповідності з вимогами програми практики, з висновками та пропозиціями, вільно орієнтується та швидко відповідає на поставленні запитання, в проблемних ситуаціях орієнтується недостатньо впевнено.

Оцінка “добре” виставляється у тому разі, коли студент представив звіт у відповідності з вимогами програми практики, з висновками та пропозиціями, з затримкою відповідає на поставленні запитання, при виконанні розрахунків потребує навідних запитань, в проблемних ситуаціях орієнтується недостатньо впевнено.

Оцінка “задовільно” виставляється у тому разі, коли студент подав звіт у обсязі, що відповідає програмі практики, але висновки та рекомендації є неповними, відповіді на

запитання недостатньо обґрунтовані, при виконанні розрахунків потребує значної допомоги, не орієнтується у проблемних ситуаціях.

Оцінка “достатньо” виставляється тоді, коли студент подав звіт з висновками та пропозиціями у обсязі, що відповідає програмі практики, але на запитання комісії вірних відповідей дати не може, погано володіє навичками розрахунків, погано орієнтується у проблемних ситуаціях.

Оцінка “незадовільно” виставляється тоді, коли студент подав звіт з висновками та пропозиціями у неповному обсязі, звіт не відповідає програмі практики, на запитання комісії вірних відповідей дати не може, не володіє навичками розрахунків, не орієнтується у проблемних ситуаціях.

Оцінка з практики є остаточною і не підлягає перездачі. Студент, що не виконав програму практики і отримав негативний відгук керівника практики від підприємства чи незадовільну оцінку при складанні заліку відраховується із університету.

Критеріями оцінки ефективності проходження практики є: виявлені знання при захисті звіту, оцінка роботи студента під час проходження практики керівником від підприємства, якість виконання індивідуального завдання, трудова дисципліна та ділова активність студента під час проходження практики.

Рейтинг студента з кредитного модуля “Переддипломна практика” складається з балів, які він отримує за виконання та захист звіту.

1. Система рейтингових (вагових) балів (r_k) та критерії оцінювання

1 Виконання звіту

Вагомий бал – 50.

Критерії оцінювання

50 балів «відмінно»: якісне виконання та оформлення звіту при наявності елементів продуктивного (творчого) підходу;

40 балів «добре»: якісне виконання та оформлення звіту при наявності незначних недоліків;

39 -25 бали «задовільно»: виконання та оформлення звіту при наявності вагомих недоліків;

0 - 24 бали «незадовільно»: неякісне виконання звіту відсутність більшості необхідної інформації.

2. Захист звіту

Вагомий бал – 50 балів.

Критерії оцінювання:

50-45 балів «відмінно»: бездоганна відповідь на запитання при наявності елементів продуктивного (творчого) підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних знань з хімії при відповіді на контрольне запитання;

45- 35 бали «добре»: загалом вірна відповідь, наявність 1-2 помилок при відповіді на контрольне запитання;

34 - 25 бали «задовільно»: наявність суттєвих помилок при відповіді на контрольне запитання;

0 – 24 бала «незадовільно»: наявність принципових помилок при відповіді на контрольне завдання, відсутність знань з теми науково-дослідної роботи.

Календарна атестація студентів

Сума вагових балів контрольних заходів (R_C) протягом семестру складає:

$$R'_C = \sum_k r_k = 50 + 50 = 100 \text{ балів};$$

$$R_c = \sum_k r_k = 100 \text{ балів.}$$

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час складання заліку: власний звіт та щоденник з виконаної переддипломної практики.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н. Лінючева О.В.,

ас., к.т.н., Ущаповський Д.Ю.

Ухвалено кафедрою **ТЕХВ** (протокол № 13 від 28.06.2021)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06.2021)