



НАУКОВО-ДОСЛІДНА ПРАКТИКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>10 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	<i>Самостійна робота: к.т.н., Ущаповський Д.Ю.</i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс (Moodle, Google classroom, тощо)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Тематика науково-дослідної практики визначається темою дисертаційної роботи студента та проводиться в науково-дослідних організаціях, науково-дослідних підрозділах виробничих підприємств і фірм, спеціалізованих лабораторіях, на кафедрах університетів.

Предмет дисципліни: *вивчення особливостей проведення науково-дослідної роботи за темою дисертації.*

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

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

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

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:

- *з методів дослідження й проведення експериментальних робіт;*
- *правил експлуатації приладів і установок;*

- методів аналізу й обробки експериментальних даних;
- фізичних й математичних моделей процесів і явищ, що відповідають об'єкту дослідження;
- інформаційних технологій в наукових дослідженнях, програмних продуктів, що відносяться до професійної сфери;
- вимог до оформлення науково-технічної документації;
- вимог до структури дисертаційної роботи;

уміння:

- визначити об'єкт та предмет досліджень;
- формулювати цілі і завдання наукового дослідження;
- вибору й обґрунтування методики дослідження;
- роботи із прикладними науковими пакетами й редакторськими програмами, що використовуються при проведенні наукових досліджень і розробок;
- роботи на експериментальних установках, приладах і стендах;
- розроблювання лабораторних занять
- оформлення результатів наукових досліджень (оформлення звіту, написання наукових статей, тез, доповідей);

досвід:

- самостійного проведення наукових досліджень;
- підготовки заявок на патент або на участь у міжнародному гранті, написання тез доповіді та статті у фахових вітчизняних та закордонних журналах, що в ходять до науко метричних баз (SCOPUS, WEB of SCIENCE).

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:

Академічне письмо	Вміння описувати результати наукових досліджень та формування текстів, тез доповідей, статей, патентів.
Наукові проєкти та гранти	Вміння працювати із базами подачі заявок для отримання міжнародних грантів; вміння формувати заявки та пропозицій

Вивчення дисципліни науково-дослідна практика є необхідним для засвоєння таких дисциплін: *Методологія наукових досліджень, Нанохімія і наноматеріали, Сучасні тенденції розвитку хімічних технологій.*

3. Зміст навчальної дисципліни

Планом передбачена самостійна робота студентів при проходженні науково-дослідної практики. Зміст науково-дослідної практики складається з наступних тем.

Тема 1. Вибір напрямку науково-дослідної роботи

Організаційна структура інституту (університету), установи, підрозділу установи. 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. Загальне ознайомлення з проблемою, що розробляється в НД лабораторії.

Обґрунтування вибору теми, актуальності, новизни, перспективності використання та впровадження. 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 2. Наукові дослідження за темою дисертації

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. 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.

Тема 3. 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).

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. *Электроаналитические методы*. Под ред. Шольца.-М.:БИНОМ, 2006.- 326 с.
2. *Антропов Л.И. Теоретична електрохімія*.-Київ:Либідь, 1993. -540 с.
3. *Галюс З. Теоретические основы электрохимического анализа*. Пер. с польск. - М.: Мир, 1974. - 552 с.
4. *Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику*. – М.: Высшая школа, 1975. – 416 с.
5. *Городыский А.В. Вольтамперометрия (стационарный электролиз)*. – Киев: Наук. Думка, 1986. – 204 с.

Додаткова:

6. *Флеров В.Н., Исаев И.В. Основные приборы и методы исследования электродных процессов*.- Горький: Изд. Горьковск. Политех. Ин-та, 1988.-122с.
7. *Кублановский В.С., Городыский А.В., Белинский В.Н., Глушак Т.С. Концентрационные изменения в приэлектродных слоях в процессе электролиза*. – Киев: Наук. Думка, 1978. – 210 с.
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 (СРС) протягом семестру включає виконання роботи згідно змісту (пункт 3) навчальної дисципліни Науково-дослідна практика.

Науково-дослідна практика розпочинається з проведення обов'язкового для всіх студентів інструктажу з техніки безпеки в науково-дослідній установі та на робочих місцях, ознайомлення з правилами внутрішнього розпорядку. Керівник науково-дослідної установи видає наказ про проходження практики, призначає керівників практики від університету. За наявності вакантних місць студентів можуть зарахувати на штатні посади.

На початку практики студенти знайомляться з організаційною структурою наукової установи, тематикою науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт.

Робочий час студентів розподіляється таким чином, щоб вони мали змогу виконати індивідуальні завдання з науково-дослідної частини практики.

При виконанні завдання з науково-дослідної частини студенти знайомляться з проблемою, яка розробляється в лабораторії за місцем практики, вивчають методику проведення експериментальних досліджень, самостійно отримують експериментальні результати згідно свого завдання та здійснюють їх обробку.

Під час проходження практики студенти ведуть щоденник, складають письмовий звіт з практики, готують публікацію і презентацію проведеного дослідження. Після закінчення терміну практики здобувачі освітнього ступеня доктор філософії подають заповнений щоденник з печатками та відгуком керівника від підприємства, письмовий звіт і складають залік.

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

<i>Вид СРС</i>	<i>Кількість годин на підготовку</i>
<i>Виконання програми практики і індивідуального завдання (з щотижневою перевіркою). Оформлення щоденника та звіту з практики</i>	<i>16 годин на тиждень</i>
<i>Підготовка до заліку</i>	<i>2 години</i>

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми та методи контролю

Поточний контроль проходження науково-дослідної практики здійснює керівник практики від університету (під час відкриття та при її завершенні) і керівник від підприємства. Основним документом, за яким здійснюється контроль проходження науково-дослідної практики, є робочий щоденник, який видається профільюючою кафедрою і куди занесено календарний план проходження практики. Керівник науково-дослідної практики від підприємства щотижня перевіряє щоденник і заносить туди свої зауваження. Після закінчення

терміну науково-дослідної практики керівник від підприємства надає відгук і оцінює результати диференційованою оцінкою, яку заносить у щоденник.

До звітних документів про проходження науково-дослідної практики відносяться:

1. Відгук про проходження науково-дослідної практики студентом, складений керівником.
2. Звіт про проходження науково-дослідної практики, оформлений відповідно до встановлених вимог.
3. Підготовлені за результатами виконаного наукового дослідження публікації.
4. Щоденник з практики.

Вимоги до звіту

Зміст звіту. Текст звіту повинен включати такі основні структурні елементи:

- 1) Титульний аркуш.
- 2) Аркуш завдання.
- 3) Індивідуальний план науково-дослідної практики.
- 4) Вступ, у якому вказуються:
 - ціль, завдання, місце, дата початку й тривалість практики;
 - перелік основних робіт і завдань, виконаних у процесі практики.
- 5) Основна частина, що містить:
 - методику проведення експерименту;
 - математичну (статистичну) обробку результатів;
 - оцінку точності й вірогідності даних;
 - перевірку адекватності моделі;
 - аналіз отриманих результатів;
 - аналіз наукової новизни й практичної значимості результатів;
 - обґрунтування необхідності проведення додаткових досліджень.
- 6) Висновок, що включає:
 - опис навичок і вмінь, набутих у процесі практики;
 - аналіз можливості впровадження результатів дослідження, їхнього використання для розробки нового або вдосконаленого продукту або технології;
 - відомості про можливість патентування й участі в наукових конкурсах, інноваційних проектах, грантах; апробації результатів дослідження на конференціях, семінарах та ін.;
 - індивідуальні висновки про практичну значимість проведеного дослідження для написання дисертаційної роботи.
- 7) Список використаних джерел.
- 8) Додатки, які можуть включати:
 - ілюстрації у вигляді фотографій, графіків, малюнків, схем, таблиць;
 - проміжні розрахунки;
 - щоденники випробувань;
 - заявку на патент;
 - заявку на участь у гранті, науковому конкурсі, інноваційному проекті.

Об'єм звіту повинен становити до 50 сторінок тексту у друкованому вигляді зі схемами, ескізами, програмами та ін. Весь графічний матеріал, а також програми повинні бути представлені з урахуванням Державних стандартів щодо оформлення документації (ДСТУ 3008-95) на аркушах формату А4 з полями: ліве – не менше 25 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє – не менше 15 мм, нижнє – не менше 15 мм. Шрифт 14 Times New Roman з інтервалом 1,5. Текст повинен мати розділи та підрозділи. Складений студентом звіт повинен мати наскрізну нумерацію сторінок (сторінки позначаються у правому верхньому куті аркуша).

Студент надає звіт у зброшурованому виді разом з іншими звітними документами відповідальному за проведення науково-дослідної практики викладачеві.

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 "Науково-дослідна 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

2. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (наприклад, як додаток до силабусу);
- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;
- інша інформація для студентів/аспірантів щодо особливостей опанування навчальної дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н. Лінючева О.В.,

ас., к.т.н., Ущাপовський Д.Ю.

Ухвалено кафедрою ТЕХВ (протокол № 13 від 28.06.2021)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06.2021)