



Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення</i>
Статус освітньої компоненти	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна, вечірня), заочна / змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>2 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік письмовий</i>
Розклад занять	<i>Лекції 1 години на тиждень (1 пара на два тижні), комп'ютерний практикум 1 година на тиждень (1 пара на два тижні) за розкладом на schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент Шахновський Аркадій Маркусович, AMShakhn@xtf.kpi.ua</i> Комп'ютерні практикуми: <i>к.т.н., доцент Шахновський Аркадій Маркусович, AMShakhn@xtf.kpi.ua</i>

Програма освітньої компоненти

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Магістерська дисертація є атестаційною роботою, яка підсумовує навчання здобувачів вищої освіти, з метою підготовки професіоналів, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

Освітня компонента "Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень" належить до нормативних компонент циклу професійної підготовки.

Предмет освітньої компоненти: сучасні методи планування наукових досліджень для магістерської дисертації, сучасні методи обробки отриманих даних і оцінка ефективності науково-дослідних робіт.

Метою освітньої компоненти є формування у здобувачів вищої освіти здатностей:

- пошуку, обробки та аналізу даних для прогнозування наукових досліджень;
- використання сучасних підходів до організації наукових досліджень;
- проведення наукового експерименту та обробка отриманих даних в сучасних програмних продуктах;
- ідентифікування, одержання і аналізу необхідних даних, планування й реалізації наукових досліджень (експерименту, моделювання, тощо), критичного оцінювання даних й генерування науково обґрунтованих висновків.

Після засвоєння навчальної освітньої компоненти здобувачі вищої освіти мають продемонструвати такі результати навчання:

Фахові компетентності

K1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

K2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K4. Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.

K6. Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв.

Програмні результати навчання

ПР1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.

ПР2. Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

ПР3. Організовувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проектних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал.

ПР6. Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПР7. Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

ПР9. Організовувати та проводити синтез каталізаторів/адсорбентів, наноматеріалів, функціональних покриттів/реагентів; створювати системи перетворення енергії та технології хімічної переробки відходів.

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

Пререквізити: диплом рівня «бакалавр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Бакалаврський рівень	Знання у хімічній технології та інженерії на бакалаврському рівні.
----------------------	--------------------------------------------------------------------

Постреквізити освітньої компоненти: «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації», «Ресурсозберігаючі та екологічно безпечні технології».

<i>Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації</i>	<i>Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв ; впроваджувати інновації у процесах хімічної галузі з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку;</i>
<i>Ресурсозберігаючі та екологічно безпечні технології</i>	<i>Здатність генерувати нові ідеї; організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</i>

Також матеріал освітньої компоненти може бути використаний під час проходження практики, для виконання і захисту магістерської дисертації, у подальшій професійній діяльності.

3. Зміст освітньої компоненти

Тема 1 Організація наукових досліджень

Алгоритм науково-дослідного процесу. Вибір проблеми та загальні вимоги до теми дослідження. Конкретизація проблеми дослідження. Методики планування наукового дослідження

Тема 2 Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

Створення нової (інноваційної) інформації як результату спостереження, експериментів, емпірико-теоретичних узагальнень тощо, спрямованої на отримання первісної інформації про об'єкт або предмет дослідження. Виконання досліджень із застосуванням емпіричних і теоретичних методів. Завершальна стадія науково-дослідного процесу. Етап реалізації результатів інноваційного дослідження.

Тема 3. Методико-математичне забезпечення наукових досліджень хімічних технологій та інженерії.

Математичне моделювання. Принципи експериментально-статистичного моделювання. Планування експерименту.

Новітні засоби комп'ютерного моделювання складних систем. Штучні нейронні мережі.

Прийняття рішень за результатами комп'ютерного моделювання; оптимізація.

Тема 4 Методологія підготовки і захисту магістерської науково-дослідної роботи

Поняття (загальні положення) та значення магістерської науково-дослідної роботи (дисертації). Визначення і обґрунтування актуальності, конкурентної здатності, наукової, соціальної, економічної, екологічної, інноваційної цінності проведеного дослідження. Структура роботи. Узагальнення та апробація (або впровадження) результатів наукового дослідження. Подання закінченої роботи на розгляд кафедри. Рецензування виконаної науково-дослідної роботи. Підготовка до захисту. Порядок захисту магістерської наукової роботи.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими здобувач вищої освіти має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях. Базове програмне забезпечення здобувачі вищої освіти можуть отримати у режимі хмарних обчислень [9].

Базова:

1. Наукова робота за темою магістерської дисертації: навч. посіб. /уклад.: І.М. Астрелін, Т.А. Донцова, А.Л. Концевой, А.М. Шахновський, С.А. Концевой Київ: [Електронне видання]. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 337 с.
2. Montgomery D. C. *Design and Analysis of Experiments*, 9th Edition. Wiley, 2020. 752 p.

Додаткова

3. Білим П. А. *Основи наукових досліджень : конспект лекцій* . Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 40 с.
4. Grover T., Thareja M. *Science in Design. Solidifying Design with Science and Technology*. CRC Press, 2021. 192 p.
5. Jess A., Wasserscheid P. *Chemical Technology: From Principles to Products*, 2nd Edition. Wiley, 2020. 912 p.

Інформаційні ресурси

6. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / уклад. : Л. А. Назаренко. URL: https://sds.kname.edu.ua/images/doc/nazarenko/ПиОРЕ_КЛ_2018-1-90.pdf
7. *Experimental Design Online*. URL: <https://experimentaldesign.online>
8. *DESICE: Design of experiments in the cloud*. URL: <https://www.desice.io>
9. Дистанційний курс Сікорські Дистанс. Режим доступу: *Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance)*; код курсу надається викладачем.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з освітньої компоненти проводиться паралельно з виконанням здобувачами вищої освіти робіт комп'ютерного практикуму і розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій при змішаному навчанні застосовуються засоби для відеоконференцій (*Google Meet, Zoom, тощо*) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої. Навчальні матеріали розміщені на платформі *Sikorsky-distance* [11].

№	Опис заняття
---	--------------

1	<i>Вступ. Об'єкт та предмет, цілі освітньої компоненти. Склад освітньої компоненти. Загальні засади організації навчального процесу з освітньої компоненти.</i>
2	<i>Тема 1.1 Організація наукових досліджень: загальні засади організації наукових досліджень в університеті</i> <i>Науковий та освітній процеси в університеті: взаєморозвиток, нормативне забезпечення, відкритість, конкурентність, результативність. Наука як система знань. сфера людської діяльності. Дослідницька складова освітнього процесу. Підготовка та атестація наукових (науково-педагогічних) кадрів в університеті. Академічна доброчесність та наукова комунікація. Алгоритм науково-дослідного процесу.</i> <i>Вибір проблеми та загальні вимоги до теми дослідження. Конкретизація проблеми дослідження.</i>
3	<i>Тема 1.2 Організація наукових досліджень: планування наукових досліджень</i> <i>Наукове дослідження. Методики планування наукового дослідження.</i> <i>Виконання досліджень із застосуванням емпіричних і теоретичних методів. Завершальна стадія науково-дослідного процесу. Етап реалізації результатів інноваційного дослідження.</i>
4	<i>Тема 1.3 Організація наукових досліджень: теорія систем та системний підхід до розвитку науки</i> <i>Основні засади теорії систем, принципи застосування системного підходу в науковому дослідженні з хімічних технологій та інженерії.</i>
5	<i>Тема 2 Інформаційне забезпечення наукових досліджень.</i> <i>Первинні і вторинні наукові документи та їх джерела.</i> <i>Створення нової (інноваційної) інформації як результату спостереження, експериментів, емпірико-теоретичних узагальнень тощо, спрямованої на отримання первісної інформації про об'єкт або предмет дослідження.</i>
6	<i>Тема 3.1 Методико-математичне забезпечення наукових досліджень хімічних технологій та інженерії: експериментально-статистичне моделювання.</i> <i>Математичне моделювання, детерміновані та експериментально-статистичні моделі. Принципи організації та математичні засади експериментально-статистичного моделювання. Планування експерименту.</i>
7	<i>Тема 3.2 Методико-математичне забезпечення наукових досліджень хімічних технологій та інженерії: спеціальні методи моделювання хіміко-технологічних систем.</i> <i>Новітні засоби комп'ютерного моделювання складних систем. Штучні нейронні мережі.</i>
8	<i>Тема 3.2 Методико-математичне забезпечення наукових досліджень хімічних технологій та інженерії: прийняття рішень за результатами моделювання.</i> <i>Задачі і методи прийняття рішень за результатами комп'ютерного моделювання; математичні методи оптимізації оптимізація.</i>
9	<i>Тема 4 Методологія підготовки і захисту магістерської науково-дослідної роботи</i> <i>Поняття (загальні положення) та значення магістерської науково-дослідної роботи (дисертації). Визначення і обґрунтування актуальності, конкурентної здатності, наукової, соціальної, економічної, екологічної, інноваційної цінності проведеного дослідження. Структура роботи.</i> <i>Узагальнення та апробація (або впровадження) результатів наукового дослідження. Подання закінченої роботи на розгляд кафедри. Рецензування виконаної науково-дослідної</i>

роботи. Підготовка до захисту. Порядок захисту магістерської наукової роботи.

Комп'ютерний практикум

Метою комп'ютерного практикуму є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення освітньої компоненти. Зміст практикуму спрямований на одержання досвіду використання методів комп'ютерної обробки експериментальних даних науково-пошукового дослідження. Порядок виконання завдань практикуму надано у навчальному посібнику [1].

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1	Наукова публікація. Види. Поняття. Функції. Структура. Частина 1	Проаналізувати надану викладачем наукову статтю за таким алгоритмом: 1. Прочитати статтю один раз, не записуючи нічого. Перше читання необхідно використати у тому, щоб зрозуміти загальну концепцію матеріалу і отримати загальне розуміння про його зміст; 2. Перевірити значення термінів чи слів, які неясні у статті. Переконатися, що всі дані зрозумілі, перш ніж приступити до аналізу; 3. Написати коротке резюме статті обсягом 3-4 пропозиції. Якщо не зроблять цього, то перечитати статтю заново; 4. Перечитати статтю вдруге, уважно, роблячи нотатки у блокноті під час читання, щоб підкреслити основні дані; 5. Виділити основні тези у статті: головний результат та засоби його досягнення.
3	Наукова публікація. Види. Поняття. Функції. Структура. Частина 2	Відповідно до отриманого індивідуального завдання та індивідуальної тематики наукового дослідження підготувати проект наукової публікації.
5	Робота з джерелами наукової інформації. Частина 1	Проаналізувати питання: 1. Інформаційні та бібліографічні джерела інформації, бібліографічна продукція; 2. Традиційні (друковані) бібліографічні посібники; 3. Нові форми інформаційних ресурсів.
7	Робота з джерелами наукової інформації. Частина 2	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати пошук наукових публікацій в реферативних базах даних Scopus, Web of Science, CAS Source Index (CASSI) Search Tool
9	Робота з джерелами наукової інформації. Частина 3	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати пошук наукових публікацій в реферативних базах даних ScienceDirect, Ingenta, CiteSeer Publications ResearchIndex, Knovel, Reaxys.
11	Робота з джерелами наукової інформації. Частина 4	Прочитати надані викладачем наукові тексти та визначити: актуальність, об'єкт, предмет, мету, завдання дослідження.
13	Робота з джерелами наукової інформації.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання оформити списки наукових джерел відповідно до чинних вимог ДСТУ, а також у стилях MLA (Modern Language

	Частина 5	Association) style. APA-1,2 (American Psychological Association) style, Chicago/Turabianstyle-1, Harvard style-1, ACS (American Chemical Society) style, AIP (American Institute of Physics) style, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) style, Vancouver style-1, OSCOLA, APS (American Physics Society) style-1, Springer MathPhys Style-1.
15	Робота з джерелами наукової інформації. Частина 5	Скласти стислий літературний огляд сучасного стану науки у відповідності до заданої тематики.
17	Підсумкове заняття	

6. Самостійна робота

Самостійна робота (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до практикумів, підготовку до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт – у таблиці:

Планування часу самостійної роботи:

Вид роботи	Кількість годин СРС
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, повторення матеріалу до практичних занять, оформлення звітів, тощо	1-2 години на тиждень
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	2 години
Підготовка до Заліку	6 годин
Разом	24 години

Політика та контроль

7. Політика освітньої компоненти

У звичайному режимі роботи університету лекції та комп'ютерні практикуми проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, комп'ютерні практикуми – у комп'ютерних класах. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський.

На кожній лекції лектор може проводити опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, тощо). Перед початком чергової теми лектор може пропонувати питання з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою, підвищення зацікавленості та залучення слухачів до розв'язання прикладів.

Правила призначення заохочувальних балів:

1. За модернізацію робіт нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
2. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з освітньої компоненти нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
3. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 5 балів на семестр).

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: опитування на комп'ютерних практикумах.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг з освітньої компоненти розраховується виходячи із 100-бальної шкали, стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що здобувач вищої освіти отримує за:

– виконання завдання з практикуму та тестування за матеріалами лекцій;

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота під час комп'ютерного практикуму:

Ваговий бал - 10. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: $10 \text{ балів} \times 8 = 80 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання відповідей:

10 - 9 балів: безпомилкове виконання та оформлення завдання (розрахунку) під час поточного заняття;

8,9 – 7,5 балів: вірне, в цілому, рішення з незначними недоліками в оформленні або похибками в окремих елементах розрахунку, задача роботи під час наступного заняття;

7,4 – 6,5 балів: виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

6,4-6,0 балів: неповне виконання завдання викладача або проведення розрахунку з грубими помилками, що не підлягають виправленню, а вимагають переробки завдання;

0 балів: виконання завдання викладача з помилками принципового характеру.

2.2. Модульна контрольна робота:

Ваговий бал - 20.

Критерії оцінювання:

20 балів: бездоганна, безпомилкова відповідь;

14,0-19,9 балів: вірна, в цілому відповідь з деякими математичними похибками;

8,0-13,9 балів: відповідь зі значущими помилками;

5,0-7,9 балів: неповна і невпевнена відповідь з грубими помилками;

до 4,9 балів: відповідь з помилками принципового характеру як наслідок слабких знань фундаментальних положень;

0 балів: повністю невірна відповідь.

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На першому календарному контролі (8-й тиждень) здобувач вищої освіти отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 30 = 15$ балів. На другому календарному контролі (15-й тиждень) здобувач вищої освіти отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 60 = 30$ балів.

4. Відповідно до «Положення про організацію навчального процесу в НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», необхідною умовою допуску до заліку є зарахування всіх видів робіт, а також рейтинг не менше 60 балів.

Здобувачі вищої освіти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. При цьому бали за залікову контрольну роботу є остаточними (попередні бали скасовуються).

Додаткові питання з тем пропущених лекцій отримують здобувачі вищої освіти, які без поважної причини були на них відсутні.

Максимальна сума балів, яку здобувач вищої освіти може набрати протягом семестру, складає 100 балів:

РС = 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

Робочу програму освітньої компоненти (силабус):

Складено НПП кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології:

к.т.н., доц. Концевим А. Л.,

к.т.н., доц. Косогіною І.В.,

к.т.н., доц. Шахновським А.М.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол №29 від 28.06.2023р.)¹

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №9 від 25.05.2023р.)

¹ Силабус спочатку погоджується метод. комісією, а потім Ухвалюється кафедрою.