



# 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 та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів</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 <a href="http://rozklad.kpi.ua">rozklad.kpi.ua</a></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 здобувачі вищої освіти другого рівню, 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 «дослідницький (науковий) компонент».*

**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**

*K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*

*K04. Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.*

*K12. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у галузі хімічної інженерії.*

*K14. Здатність використовувати сучасне обладнання та програмне забезпечення для оптимізації та управління процесами хімічної технології.*

#### **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.*

*ПР4. Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.*

*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*

*ПР10. Планувати і виконувати експериментальні і теоретичні дослідження в сфері хімічних технологій і інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.*

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

*Пререквізити: матеріал освітньої компоненти базується на знаннях, що отримані у курсах «Сучасні методи кондиціювання та очищення води», «Фізико-хімія сучасних неорганічних матеріалів\*». Постреквізити освітньої компоненти: матеріал освітньої компоненти може бути використаний для виконання 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 [11].

##### **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. Астрелін І.М., Концевой А.Л., Концевой С.А. Основи наукових досліджень: навч. посіб. Київ: [Електронне видання] КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 315 с.
3. Данилкович А. Г. Основи наукових досліджень у вищому навчальному закладі: Навчальний посібник. К.: КНУД, 2010. 294 с

##### **Додаткова**

4. 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.

5. Кириленко О. П., Письменний В. В. *Основи наукових досліджень у схемах і таблицях* : навч. посіб. Тернопіль : ТНЕУ, 2013. 228 с.
6. Бірта Г. О., Бургу Ю.Г. *Методологія і організація наукових досліджень*. : навч. посіб. К. : «Центр учбової літератури», 2014. – 142 с.
7. Статюха Г.О., Складанний Д.М., Бондаренко О.С. *Вступ до планування оптимального експерименту*: Навч. посібн. К.: ІВЦ «Політехніка», 2011. 117 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18103/1/Vstup\\_planyvanya\\_SSB.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18103/1/Vstup_planyvanya_SSB.pdf)

### **Інформаційні ресурси**

8. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / уклад. : Л. А. Назаренко. URL: [https://sds.kname.edu.ua/images/doc/nazarenko/ПіОРЕ\\_КЛ\\_2018-1-90.pdf](https://sds.kname.edu.ua/images/doc/nazarenko/ПіОРЕ_КЛ_2018-1-90.pdf)
9. *Experimental Design Online*. URL: <https://experimentaldesign.online>
10. *DESICE: Design of experiments in the cloud*. URL: <https://www.desice.io>
11. Дистанційний курс *Google G Suite for Education*. 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 Організація наукових досліджень</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>Продовження теми 1.</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</i>

	<i>дослідження.</i>
4	<i>Продовження теми 1. Теорія систем та системний підхід до розвитку науки</i>
5	<i>Тема 2 Інформаційне забезпечення наукових досліджень. Первинні і вторинні наукові документи та їх джерела. 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. Методико-математичне забезпечення наукових досліджень хімічних технологій та інженерії. Математичне моделювання. Принципи експериментально-статистичного моделювання. Планування експерименту.</i>
7	<i>Продовження теми 3. Новітні засоби комп'ютерного моделювання складних систем. Штучні нейронні мережі.</i>
8	<i>Продовження теми 3. Прийняття рішень за результатами комп'ютерного моделювання; оптимізація.</i>
9	<i>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.</i>

### 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].

<b>Тиждень</b>	<b>Тема</b>	<b>Опис запланованої роботи</b>
1	<i>Наукова публікація. Види. Поняття. Функції. Структура. Частина 1</i>	<i>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</i>

		<i>блокноті під час читання, щоб підкреслити основні дані; 5. Виділити основні тези у статті: головний результат та засоби його досягнення.</i>
3	<i>Наукова публікація. Види. Поняття. Функції. Структура. Частина 2</i>	<i>Відповідно до отриманого індивідуального завдання та індивідуальної тематики наукового дослідження підготувати проект наукової публікації.</i>
5	<i>Робота з джерелами наукової інформації. Частина 1</i>	<i>Проаналізувати питання: 1.Інформаційні та бібліографічні джерела інформації, бібліографічна продукція; 2.Традиційні (друковані) бібліографічні посібники; 3.Нові форми інформаційних ресурсів.</i>
7	<i>Робота з джерелами наукової інформації. Частина 2</i>	<i>Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати пошук наукових публікацій в реферативних базах даних Scopus, Web of Science, CAS Source Index (CASSI) Search Tool</i>
9	<i>Робота з джерелами наукової інформації. Частина 3</i>	<i>Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати пошук наукових публікацій в реферативних базах даних ScienceDirect, Ingenta, CiteSeer Publications ResearchIndex, Knovel, Reaxys.</i>
11	<i>Робота з джерелами наукової інформації. Частина 4</i>	<i>Прочитати надані викладачем наукові тексти та визначити: актуальність, об'єкт, предмет, мету, завдання дослідження.</i>
13	<i>Робота з джерелами наукової інформації. Частина 5</i>	<i>Відповідно до отриманого індивідуального завдання оформити списки наукових джерел відповідно до чинних вимог ДСТУ, а також у стилях MLA (Modern Language 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.</i>
15	<i>Робота з джерелами наукової інформації. Частина 5</i>	<i>Скласти стислий літературний огляд сучасного стану науки у відповідності до заданої тематики.</i>
17	<i>Підсумкове заняття</i>	

## 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:*

<i>Вид роботи</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
-------------------	----------------------------

Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення звітів, тощо	24
<b>Разом</b>	<b>24</b>

## 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. 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:

1. тестові опитування на лекціях:

Всього 4 тестових завдання. Ваговий бал - 5. Максимальна кількість балів за усі тестові опитування дорівнює: 5 бал x 4 = 20 балів.

Критерії оцінювання:

5 балів: бездоганна, безпомилкова відповідь;

4,5 бали: вірна, в цілому відповідь з деякими математичними похибками;

4,0 бали: відповідь зі значущими помилками хімічного, стехіометричного чи математичного характеру;

3,5 бали: неповна і невпевнена відповідь з грубими помилками щодо хімічної чи хіміко-технологічної суті завдання;

3,0 бали: відповідь з помилками принципового характеру як наслідок слабких знань фундаментальних положень хімії та теорії хімічних взаємодій;

0 балів: повністю невірна відповідь.

## 2 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: вірно, 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 підлягають не виправленню, а переробки завдання;

0 балів: виконання завдання викладача з помилками принципового характеру.

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 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). Завдання залікової контрольної роботи складається з чотирьох питань з різних тем робочої програми. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на 4 бали.

Кожне питання залікової контрольної роботи оцінюється у 25 балів відповідно до системи оцінювання:

– «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 25–22,5 бал;

– «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 22,4–18,8 балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 18,7–15 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.



Сума балів за кожне з чотирьох запитань залікової контрольної роботи переводиться до залікової оцінки.

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** доцентами 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 № 22 від «29» червня 2022 р.)<sup>1</sup>

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від «23» червня 2022 р.)

---

<sup>1</sup> Силабус спочатку погоджується метод. комісією, а потім Ухвалюється кафедрою.