



Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації

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, весняний семестр</i> |
| Обсяг освітньої компоненти | <i>2 кредити</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>Залік письмовий</i> |
| Розклад занять | <i>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 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. Частина 2" належить до нормативних компонентів 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: матеріал освітньої компоненти базується на курсах «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1», «Інноваційні хімічні технології».

Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1

Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових

| | |
|---|---|
| | <i>технологій і обладнання хімічних виробництв; впроваджувати інновації у процесах хімічної галузі з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку</i> |
| <i>Інноваційні хімічні технології</i> | <i>Здатність організувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів; використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії; впроваджувати інновації у процесах хімічної галузі з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку; кваліфіковано використовувати знання хімічної та електрохімічної кінетики у синтезі каталізаторів, наноматеріалів, для створення функціональних покриттів, систем перетворення енергії та в хімічній переробці відходів.</i> |
| <i>Постреквізити освітньої компоненти: матеріал освітньої компоненти може бути використаний під час проходження практики, виконання і захисту магістерської дисертації, у подальшій професійній діяльності.</i> | |
| <i>Практика</i> | <i>Здатність до здійснення якісного пошуку 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</i> |
| <i>Виконання магістерської дисертації</i> | <i>Здатність проводити інновації та виявляти і вирішувати проблеми в сфері хімічних процесів та апаратів, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. Здатність до розробки технологічних показників одержання і практичного застосування нових речовин та функціональних матеріалів</i> |

3. Зміст освітньої компоненти

Генерування нової 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.

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/ПіОРЕ_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

Лекційні заняття не передбачені навчальним планом.

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. процесі вивчення кредитного модуля. 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 | Статистична обробка результатів експерименту та прийняття рішень за лінійними моделями (частина 1) | Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести за допомогою функцій Excel розрахунки коефіцієнту кореляції і коефіцієнтів лінійної регресії, стандартного відхилення і довірчого інтервалу. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 3 | Статистична обробка результатів експерименту та прийняття рішень за | Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунок в середовищі Excel коефіцієнтів регресії на основі дробового факторного |

| | | |
|----|--|--|
| | лінійними моделями (частина 2) | експерименту. Оцінити адекватність моделі. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 5 | Статистична обробка результатів експерименту та прийняття рішень за лінійними моделями (частина 3) | Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунок в середовищі Excel коефіцієнтів регресії на основі дробового факторного експерименту. Оцінити адекватність моделі. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 7 | Побудова та застосування нелінійних експериментально-статистичних моделей (частина 1) | Відповідно до отриманого індивідуального завдання регресійної моделі дослідити процедури прийняття технологічних рішень за нелінійними регресійними моделями об'єкту хімічної технології. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 9 | Побудова та застосування нелінійних експериментально-статистичних моделей (частина 2) | Відповідно до отриманого індивідуального завдання регресійної моделі дослідити процедури прийняття технологічних рішень за нелінійними регресійними моделями об'єкту хімічної технології. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 11 | Побудова та застосування нелінійних експериментально-статистичних моделей (частина 3) | Відповідно до отриманого індивідуального завдання регресійної моделі дослідити процедури прийняття технологічних рішень за нелінійними регресійними моделями об'єкту хімічної технології. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 13 | Розрахунок кінетичних параметрів складних хімічних реакцій | Відповідно до отриманого індивідуального завдання обробити в середовищі Excel для трьох залежностей ступеня перетворення від часу. Виконати розрахунок порядків реакції, констант швидкостей і енергії активації, побудувати відповідні діаграми. Продемонструвати розрахунки викладачу. |
| 15 | Прийняття рішень за математичним моделям: нелінійна умовна оптимізація | Відповідно до отриманого індивідуального завдання вирішити в середовищі MS Excel задачу нелінійної умовної оптимізації на прикладі хімічного підприємства. Продемонструвати результати викладачу. |
| 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 матеріалу, оформлення звітів з практичних занять | 1 година на тиждень |
| Підготовка до Заліку | 6 годин |
| Разом | 42 |

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.

Перед початком чергової теми викладач 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.

2. Критерії нарахування балів:

Робота під час комп'ютерного практикуму:

Ваговий бал - 12,5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: $12,5 \text{ балів} \times 8 = 100 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання відповідей:

12,5 - 10 балів: безпомилкове виконання та оформлення завдання (розрахунку) під час поточного заняття;

9,9 – 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, 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).

Максимальна сума балів, яку здобувач вищої освіти може набрати протягом семестру, складає 100 балів: $RC = 100$ 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. Концевим С. А.,

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.