



Наукова робота за темою магістерської дисертації 1 Основи наукових досліджень

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>Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення</i>
Статус дисципліни	<i>нормативна</i>
Форма навчання	<i>змішана, дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік /лекції – 9 годин, комп'ютерний практикум – 18 годин</i>
Розклад занять	<i>Лекція 0,5 годин на тиждень (1 пара раз на два з 9го по 18й тиждень), комп'ютерний практикум 1 година на тиждень (1 пара раз на два тижня) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент Косогіна Ірина Володимирівна, kosogina.iryna@ill.kpi.ua, телеграм: @Iryna_Kosogina</i> Комп'ютерний практикум: <i>к.т.н., доцент Концевой Андрій Леонідович, kontsev157@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна "Наукова робота за темою магістерської дисертації 1 Основи наукових досліджень" належить до професійної та практичної підготовки студентів за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення».

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

***Метою** дисципліни є формування у студентів здатностей:*

- пошуку, обробки та аналізу даних для прогнозування наукових досліджень;*
- використовувати сучасні підходи до організації наукових досліджень;*
- проведення наукового експерименту та обробка отриманих даних в сучасних програмних продуктах;*

- ідентифікувати, одержувати і аналізувати необхідні дані, планувати й проводити наукові дослідження, здійснювати моделювання експерименту, критично оцінювати дані й робити висновки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- особливостей обробки та аналізу даних наукових досліджень в середовищі сучасних програмних продуктів;
- сучасних підходів до організації наукових досліджень;
- методів і принципів проведення програмних розрахунків отриманих експериментальних даних в середовищі електронних таблиць EXCEL та спеціальних сучасних продуктах.

уміння:

- обробляти та аналізувати отримані експериментальні дані в середовищі сучасних програмних продуктів;
- використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації наукових досліджень;
- застосовувати сучасні підходи до організації наукових досліджень;
- використовувати сучасні методи і програмні принципи розрахунків отриманих експериментальних даних в середовищі електронних таблиць EXCEL і спеціальних сучасних продуктах.

досвід:

- здійснювати обробку і аналіз експериментальних даних в середовищі сучасних програмних продуктів;
- використання сучасних підходів до організації наукових досліджень;
- управління методами і принципами ведення розрахунків отриманих експериментальних даних в середовищі спеціальних сучасних програмних продуктах.

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

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

3. Зміст навчальної дисципліни

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 ДОСЛІДНА СТАДІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСУ.

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 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. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Темі, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та комп'ютерному практикумі.

Базова:

1. Астрелін І.М. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / І.М. Астрелін, А.Л. Концевой, С.А. Концевой – Київ: [Електронне видання] КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 315 с.
2. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень. / В.В. Ковальчук, Л.М. Моїсєєв – К.: ВД "Професіонал", 2004. – 198 с.
3. Пілюшенко В.Л. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення. / В.Л. Пілюшенко, І.В. Крабах, Е.І. Славенко – К.: Лібра, 2004. – 344 с.
4. Крушельницька В. Методологія та організація наукових досліджень. – К.: Кондор. 2003. – 192 с.
5. П'ятницька І.С. Основи наукових досліджень в вищій школі. – К.: Вища школа, 2003. – 316 с.
6. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень. / В.В. Ковальчук, Л.М. Моїсєєв – К.: Професіонал, 2014. – 208 с.
7. Стеченко Д.М. Методологія наукових досліджень. / Д.М. Стеченко, О.С. Чмир – К.: Знання. 2007. – 317 с.
8. Шейко В.М. Організація та методика науково - дослідницької діяльності. / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко – К.: Знання, 2006. – 307 с.
9. Гайдучок В.М. Теорія і технологія наукових досліджень. / В.М. Гайдучок, Б.І. Затхей, М.К. Лінник – Львів: Афіша, 2006. – 232 с.

Додаткова

10. П'ятницька-Познякова І.С. Основи наукових досліджень. – К.: Вища школа, 2003. – 116 с.
11. Кузнецов Ю.М. Теорія розв'язання творчих задач. – К.: ТОВ "ЗМОК" ПП "ГНОЗИС", 2003. – 294 с.
12. Філіпенко А.С. Основи наукових досліджень. – К.: Академвидав, 2005. – 208 с.
13. Шишка Р.Б. Організація наукових досліджень та підготовка магістерських і дисертаційних робіт. – Харків: Еспада, 2007. – 368 с.
14. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. - К.: Вища школа, 1997. – 217 с.
15. Статюха Г.О. Вступ до планування оптимального експерименту. / Г.О. Статюха, Д.М. Складаний, О.С. Бондаренко – К.: НТУУ "КПИ", 2011. – 117 с.
16. Артемчик Г.І. Методика організації науково - дослідної роботи. / Г.І. Артемчик, В.М. Куріло, М.П. Кочерган – К.: Форум, 2000. – 270 с.

17. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); КМ "Наукова робота за темою магістерської дисертації 1 Основи наукових досліджень" - код курсу –

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами робіт комп'ютерного практикуму, розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій Zoom та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [код курсу – _____]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1-5 листопада 2021р.	Тема 1 ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ Алгоритм науково-дослідного процесу. Вибір проблеми та загальні вимоги до теми дослідження. Конкретизація проблеми дослідження. Методики планування наукового дослідження
2	15-19 листопада 2021р.	Тема 2 ДОСЛІДНА СТАДІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСУ. Створення нової (інноваційної) інформації як результату спостереження, експериментів, емпірико-теоретичних узагальнень тощо, спрямованої на отримання первісної інформації про об'єкт або предмет дослідження.
3	29 листопада-3 грудня 2021р.	Продовження теми 2. Виконання досліджень із застосуванням емпіричних і теоретичних методів. Завершальна стадія науково-дослідного процесу. Етап реалізації результатів інноваційного дослідження.
4	13-17 грудня 2021	Тема 3 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.
5	27-31 грудня 2021	Продовження теми 3. 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.

Комп'ютерний практикум

Метою практичних занять є опанування і закріплення на практиці вмінь, отриманих в процесі вивчення кредитного модуля. Зміст практичних занять спрямований на одержання досвіду використання методів комп'ютерної обробки експериментальних даних науково-пошукового дослідження. Реалізацію наступних завдань пропонується виконати кожному студентом на персональному комп'ютері шляхом створення власного програмного продукту, який слугуватиме для обробки власних експериментальних даних за результатами наукової роботи. Порядок виконання завдань практикуму надано у кафедральному навчальному посібнику [1].

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1	Розрахунок кінетичних параметрів топохімічних реакцій.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання обробити в середовищі Excel залежність ступеня перетворення від часу. Виконати розрахунок порядків реакції і констант швидкостей рівняння Колмогорова – Єрофєєва, побудувати відповідні діаграми. Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.
3	Розрахунок кінетичних параметрів хімічних реакцій в потоці газу або рідини.	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 і роботу програми викладачу.
5	Розрахунок кінетичних параметрів за дериватографічними даними – термічного гравіметричного (ТГ) аналізу.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання обробити в середовищі Excel залежність маси зразку від температури. Виконати розрахунок порядків реакції і енергії активації, побудувати відповідні діаграми. Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.
7	Розрахунок кінетичних моделей складних хімічних реакцій в середовищі MathCad. Рішення системи диференційних рівнянь.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання обробити в середовищі MathCad систему паралельних і послідовних реакцій за заданими константами швидкостей і початковими концентраціями. Побудувати залежності концентрацій учасників реакцій від часу. Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.
9	Статистична обробка результатів експерименту. Кореляційний аналіз. Довірчий інтервал.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести за допомогою функцій Excel розрахунки коефіцієнту кореляції і коефіцієнтів лінійної регресії, стандартного відхилення і довірчого інтервалу. Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.

11	Оптимальне планування експериментів у хімічній технології. Засвоєння методології статистичної обробки паралельних дослідів за моделями першого порядку.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунок в середовищі Excel коефіцієнтів регресії для лінійної моделі. Оцінити адекватність моделі, прийняти рішення щодо шляхів оптимізації параметрів. Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.
13	Оптимальне планування експериментів у хімічній технології. Оптимізація об'єктів досліджень за моделями другого порядку.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунок в середовищі Excel коефіцієнтів регресії для нелінійної моделі. Оцінити адекватність моделі, прийняти рішення щодо значень оптимальних параметрів за допомогою надбудови «Пошук рішення». Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.
15	Планування експерименту при побудові діаграм «склад – властивість».	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати для трикомпонентної системи розрахунок в середовищі Excel коефіцієнтів рівнянь різного порядку, оцінити адекватність моделі, Виконати пошук параметрів ізолій для заданих значень досліджуваної властивості. Продемонструвати розрахунки і роботу програми викладачу.
17	Підсумкове заняття. Визначення рейтингу студентів.	Аналіз рівня виконання завдань практикуму і індивідуальних завдань.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовка до комп'ютерного практикуму та заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, підготовка до комп'ютерного практикуму	1 – 2 години на тиждень
Підготовка до заліку	2 години

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Складові рейтингу студента з КМ “ Наукова робота за темою магістерської дисертації 1 Основи наукових досліджень ”:

- 1) виконання тестових завдань (Google Forms та menti.com) на лекціях;
- 2) виконання та захист комп'ютерних робіт;

У звичайному режимі роботи університету лекції та комп'ютерний практикум проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, комп'ютерний практикум – в аудиторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Виконання комп'ютерного практикуму є обов'язковим. На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot тощо). Перед початком чергової теми лектор може надіслати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

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 лекційних заняттях та захист робіт з комп'ютерного практикуму.
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 студента з дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали, стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 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) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 30 = 15$ балів. На **другому календарному контролі** (15-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 60 = 30$ балів.

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування комп'ютерного практикуму. Для отримання заліку з дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. Завдання контрольної роботи складається з чотирьох питань різних розділів програми з переліку, що наданий у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. У разі отримання оцінки, більшої, ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи. У разі отримання оцінки меншої, ніж «автоматом» з рейтингу, попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи.

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

Критерії оцінювання питань залікової контрольної роботи:

22,5-25 бали (не менше 90 % потрібної інформації) повна відповідь на запитання

20-18 балів (не менше 75 % потрібної інформації) повна і взагалі вірна відповідь на запитання з 1–3 незначними помилками або зауваженнями.

17,5-15 балів (не менше 60 % потрібної інформації) взагалі вірна відповідь на запитання з 12,5–14,5 незначними помилками та 1–2 зауваженнями принципового характеру.

0 балів незадовільна відповідь

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

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ

«Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень»

1. Визначення науково - дослідного процесу.
2. Алгоритм науково - дослідного процесу.
3. Що розуміють під науковим напрямом, проблемою, комплексною проблемою, темою, науковим питанням?
4. Класифікація наукових досліджень.
5. Охарактеризуйте стадії науково - дослідного процесу.
6. Охарактеризуйте державні пріоритети у галузевій сфері наукових досліджень в Україні.
7. Розкрийте програмно - цільовий принцип організації наукових досліджень.
8. Назвіть загальні критерії обґрунтування теми наукового дослідження.
9. Як розкривається народногосподарська ефективність наукового дослідження?
10. Як забезпечення фінансування і впровадження результатів дослідження впливає на вибір теми дослідження?
11. Що передбачає етап визначення теоретичних основ розробки теми?
12. Програма та план дослідження теми магістерської наукової роботи.
13. Техніко - економічне обґрунтування наукової тематики.
14. Обґрунтуйте основні види ефективності наукових досліджень.
15. Як визначити економічний ефект НДР?
16. Як скласти методичку дослідження наукової теми.
17. Робочий план виконання наукового дослідження.
18. Охарактеризуйте етапи створення нової інформації.
19. Формулювання попередніх висновків і рекомендацій.
20. Порядок підготовки і виконання наукового експерименту.
21. Корегування попередніх висновків і рекомендацій за результатами наукового експерименту.
22. Оприлюднення результатів наукового дослідження.
23. Зв'язок дослідницької та інформаційної діяльності.
24. Як визначається якість інформації?
25. Які види інформації ви знаєте?
26. Розкрийте сутність наукового документу.
27. Які є види первинних наукових документів, що не публікуються?
28. Назвіть наукові документи, які належать до складу вторинних.
29. Охарактеризуйте релевантну, бібліографічну та нову (основну) інформацію, що міститься в науковому документі.
30. Чим зумовлена необхідність дотримання послідовності етапів організації наукового дослідження?
31. Якою є послідовність роботи з вибору теми дослідження?
32. Основні вимоги до теми дослідження та її формулювання.
33. Опишіть послідовність та схему розробки структури проблеми дослідження.
34. Основні складові форми календарного плану - графіка наукового дослідження.
35. Якими є правила обґрунтування теми наукового дослідження?
36. Сутність і принципи реалізації системного підходу в науковому дослідженні.
37. Назвіть етапи розробки теорій.
38. Основні базові послуги Internet у розшукуванні наукової інформації.
39. Основні етапи виконання робіт на прикінцевій стадії.
40. Вимоги до оформлення магістерської дисертації, звітів з виконання НДР.
41. Підготовка рефератів за результатами наукового дослідження.
42. Наукова стаття в фахових і наукометричних виданнях і правила її підготовки.

43. Магістерська дисертація, монографія як види узагальнення результатів наукового дослідження.
44. Підготовка тез доповіді на науково - практичній конференції.
45. Винахід і відкриття як результат наукового дослідження.
46. Мета і порядок проведення обговорення результатів наукової роботи.
47. Рецензування результатів науково - дослідної роботи.
48. Оцінювання результатів дослідження за допомогою наукової та науково - технічної експертизи.
49. Критерій ефективності роботи окремого наукового працівника, науково - дослідної групи або організації.
50. Положення наукової етики.
51. Соціальна відповідальність вченого.
52. Запропонуйте можливі плани підвищення ефективності наукових досліджень (на рівнях окремого працівника, кафедри, факультету, університету, держави).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

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

к.т.н., доц. Концевой А.Л.

к.т.н., доц. Косогіна І.В.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № 19 від 30 червня 2021р.)¹

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23 червня 2021 р.)

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