



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра технології
неорганічних речовин,
водоочищення та
загальної хімічної
технології

[ХМРО 06.2] ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НУЛЬОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ. КУРСОВА РОБОТА



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	16 - Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 - Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	161Мн ХТІ+ - Хімічні технології та інженерія (ЄДЕБО id: 57750)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	1 кред. (Лекц. год, Практик. год, Лаб. год, СРС. 30 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	СРС.: Донцова Т. А.

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компоненту (ОК) «Хімічні технології нульового забруднення. Курсова робота» складена відповідно до освітньої програми підготовки магістрів «Хімічні технології та інженерія» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

Метою ОК є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: **(ЗК 02)** здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; **(ЗК 03)** здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; **(ФК 03)** здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; **(ФК 06)** здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач хімічних виробництв; **(ФК 11)** здатність створювати екологічні, безвідходні, «зелені», «чисті», ресурсоефективні хімічні технології та сучасні технології моніторингу навколишнього середовища на основі стандартних та оригінальних підходів.

Предмет ОК – поглиблені теоретичні та наукові дослідження в області хімічних технологій нульового забруднення.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована ОК:
(ПРН 02) здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію; **(ПРН 04)** оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв; **(ПРН 09)** знання сучасних методів дослідження, приладів та обладнань, програмного забезпечення в області хімічних технологій та інженерії; **(ПРН 10)** планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження в сфері хімічних технологій і інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень; **(ПРН 13)** вирішувати проблеми в області хімічної технології та інженерії як за стандартними підходами, так й власними оригінальними методиками.

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

Пререквізити
Зелена хімія для чистих хімічних технологій
Зелена хімія для чистих хімічних технологій. Курсова робота
Передові композитні матеріали та супергідрофобні поверхні
Ресурсоефективні хімічні технології та циркулярна економіка
Хімічні технології захисту навколишнього середовища
Постреквізити
Науково-дослідна практика
Виконання магістерської дисертації

3. Зміст навчальної дисципліни

ОК «Хімічні технології нульового забруднення. Курсова робота» складається з наступних етапів:

1. Видача теми на курсову роботу.
2. Виконання завдань курсової роботи.
3. Оформлення курсової роботи за наступним приблизним змістом:

Вступ

Розділ 1. Аналітичний огляд за отриманою тематикою та формулювання завдань на курсову роботу.

Розділ 2. Опис використаних методик та методів досліджень.

Розділ 3. Результати виконаної роботи та їх обговорення.

Висновки

1. Захист курсової роботи.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Glavič, P.; Pintarič, Z.N.; Levičnik, H.; Dragojlović, V.; Bogataj, M. Transitioning towards Net-Zero Emissions in Chemical and Process Industries: A Holistic Perspective. *Processes* 2023, 11, 2647. <https://doi.org/10.3390/pr11092647>
2. Dawei Wang, Allyson L. Junker, Mika Sillanpää, Yilan Jiang, Zongsu Wei, Photo-Based Advanced Oxidation Processes for Zero Pollution: Where Are We Now?, *Engineering*, Volume 23, 2023, Pages 19-23, ISSN 2095-8099, <https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.08.005>.
3. Vita Stokal, Eke J. Kuiper, Mirjam P. Bak, Paul Vriend, Mengru Wang, Jikke van Wijnen, Maryna Stokal, Future microplastics in the Black Sea: River exports and reduction options for zero pollution, *Marine Pollution Bulletin*, Volume 178, 2022, 113633, ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113633>.
4. Sanna Saarikoski, Anssi Järvinen, Lassi Markkula, Minna Aurela, Niina Kuittinen, Jussi Hoivala, Luis M.F. Barreira, Päivi Aakko-Saksa, Teemu Lepistö, Petteri Marjanen, Hilikka Timonen, Henri Hakkarainen, Pasi Jalava, Topi Rönkkö, Towards zero pollution vehicles by advanced fuels and exhaust aftertreatment technologies, *Environmental Pollution*, Volume 347, 2024, 123665, ISSN 0269-7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123665>.
5. Mark Z. Jacobson, Anna-Katharina von Krauland, Stephen J. Coughlin, Frances C. Palmer, Miles M. Smith, Zero air pollution and zero carbon from all energy at low cost and without blackouts in variable weather throughout the U.S. with 100% wind-water-solar and storage, *Renewable Energy*, Volume 184, 2022, Pages 430-442, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.11.067>.

Інформаційні ресурси

1. https://environment.ec.europa.eu/news/zero-pollution-ec-proposes-rules-cleaner-air-and-water-2022-10-26_en
2. https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en
3. <https://www.eea.europa.eu/publications/zero-pollution>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Кожен студент має право вибрати тему курсової роботи в рамках наступних напрямків:

- 1. Технології нульового забруднення водного середовища.**
- 2. Хімічні технології нульового забруднення ґрунтів.**

3. Технології нульового забруднення, що засновані на циркулярній економіці.

Перед початком виконання курсової роботи, студента мають заповнити файл (шаблон) з завданням та завантажити його у відповідний розділ дистанційного курсу. Завантаження заповненого файлу студентом вважається, що студент отримав завдання до курсової роботи.

Виконання курсової роботи реалізується відповідно до календарного графіку, після чого студенти повинні завантажити курсову роботу на перевірку у дистанційний курс.

Щотижня викладачем проводиться консультація, на якій студенти можуть задавати питання з виконання поточних завдань курсової роботи. На цій же консультації, за бажанням студентів, викладач може перевірити виконані ними завдання.

6. Самостійна робота студента

№	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Отримання теми та обговорення завдань на курсову роботу	1
2	Виконання курсової роботи	17
3	Оформлення курсової роботи	7
4	Підготовка до захисту курсової роботи	4
5	Захист курсової роботи	1

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача;
- студенти зобов'язані відвідувати консультації з ОК «Хімічні технології нульового забруднення. Курсова робота»;
- студенти зобов'язані регулярно переглядати повідомлення в спільному телеграм-каналі, а також оперативно на них реагувати;
- студенти мають вчасно завантажити курсову роботу в відповідний дистанційний курс для перевірки.

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

Поточний контроль: виконання всіх етапів курсової роботи згідно календарного плану.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання курсової роботи згідно календарного плану;
- якість оформлення курсової роботи та отриманих експериментальних результатів;
- захист курсової роботи.

Таблиця відповідності балів:

Виконання курсової роботи згідно календарного плану	Якість оформлення курсової роботи та отриманих експериментальних результатів	Захист курсової роботи
30	30	40

Критерії оцінювання

1. Виконання завдань згідно календарного плану.

- курсову роботу виконано вчасно, студент розуміє та обґрунтовує прийняті рішення - 29-30 балів;

- курсову роботу виконано вчасно, наповнення роботи відповідає її суті, студент в певній мірі розуміє та обґрунтовує прийняті рішення - 26-28 балів;

- курсову роботу виконано вчасно, наповнення розділу відповідає її суті, студент частково розуміє та обґрунтовує прийняті рішення - 18-25 балів;

- курсову роботу виконано вчасно та/або наповнення роботи не відповідає її суті або студент не розуміє та не може обґрунтувати прийнятих рішень - оцінюється у 0 балів та повертається на доопрацювання.

Курсова робота виконана НЕВЧАСНО призводить до НЕДОПУСКУ до заліку.

2. Якість оформлення курсової роботи та отриманих експериментальних результатів.

- курсова робота оформлена якісно із дотриманням вимог щодо оформлення та на високому науковому рівні – 29-30 балів;

- курсова робота оформлена якісно із дотриманням вимог щодо оформлення, проте містить дрібні зауваження або незначні недоліки – 26-28 балів;

- курсова робота оформлена переважно із дотриманням вимог щодо оформлення та містить зауваження/недоліки – 18-25 балів;

- курсова робота оформлена із суттєвими недоліками, містить зауваження – оцінюється у 0 балів та повертається на доопрацювання.

3. Захист курсової роботи.

На захисті студенту задаються питання на розуміння отриманих експериментальних результатів при виконанні курсової роботи та обґрунтованості сформульованих висновків. У відповідності до отриманих відповідей, комісія з двох викладачів (один викладач додатково запрошується) виставляє від 0 до 40 балів за захист, відповідно до рівня отриманих відповідей на запитання.

Додаткові (бонусні) бали

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за інноваційні ідеї та способи вирішення окремих завдань курсової роботи. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. Величина додаткових балів визначається окремо для кожного студента в залежності від рівня інновацій.

Форма семестрового контролю - залік.

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою отримання заліку є захищена курсова робота. Відповідна оцінка виставляється у відомість після захисту курсової роботи за умови, що студент набрав мінімум 60 балів.

Студенти, які захистили курсову роботу, але набрали рейтинг менше 60 балів отримують додаткові завдання по своїй курсовій роботі на підвищення оцінки (до 60 балів).

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у Наказі №7-177 від 01.10.2020 про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем на курсову роботу наведені у Google Classroom «Хімічні технології нульового забруднення» (платформа Sikorsky-distance).

Зарахування окремих результатів, отриманих в межах неформальної освіти, здійснюється згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього навчання.

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Силабус, PCO, Підручник

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Донцова Т. А.](#);

Ухвалено кафедрою ТНРВ та ЗХТ (протокол № 27 від 24 червня 2024 року)

Погоджено методичною комісією факультету/ІНІ (протокол № 10 від 21 червня 2024 року)