



Інноваційні хімічні технології переробки вторинних матеріалів

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти	
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	16 Хімічна біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення
Статус освітньої компоненти	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)/ змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS/120 годин (лекційні заняття – 18 годин, практичні заняття – 36 годин, СРС – 66 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ДКР, МКР
Розклад занять	Лекція 2 години раз на два тижні (1 пара), практичні заняття 2 години (1 пара) раз на тиждень за розкладом на rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, Кривець Григорій Володимирович, krimets@xtf.kpi.ua Практичні заняття: кандидат технічних наук, Кривець Григорій Володимирович, krimets@xtf.kpi.ua

Програма освітньої компоненти

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

Викладання здобувачам вищої освіти (з.в.о.) рівня Магістр освітньої компоненти «Інноваційні хімічні технології переробки вторинних матеріалів» обумовлене важливістю впровадження в учбовий процес вивчення енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій у хімічному виробництві, що є невід’ємною вимогою здорового існування людини в техногенних умовах. Від своєчасних та раціональних технологічних рішень щодо планування виробництва залежить енергоефективність, маловитратність, ефективність використання природних ресурсів та екологічна безпека промислового комплексу.

Мета освітньої компоненти надання здобувачам знань інноваційних методів і матеріалів для переробки вторинних матеріалів, що дозволить знайти ефективні рішення мінімізації відходів шляхом застосування вторинної сировини у технології водоочищення.

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні спеціальні (фахові) компетентності:

- здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв (ФК4);
- здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів (ФК5);
- здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв (ФК6);
- здатність впроваджувати інновації в процеси хімічної галузі з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку (ФК8).

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні програмні результати навчання:

- здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію (ПРН2);
- оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв (ПРН4);
- Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів (ПРН6);
- проводити інновації на виробництвах хіміко-технологічного профілю з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку (ПРН8).

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

Перелік освітніх компонент, знань та умінь, володіння якими необхідні здобувачам магістратури для успішного засвоєння освітньої компоненти:

Пререквізити:	
Бакалаврський рівень	Знання у хімічній технології та інженерії на бакалаврському рівні.
Постреквізити:	
Практика	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.
Виконання магістерської дисертації	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.

3. Зміст навчальної освітньої компоненти

Тема 1. Технологічні засади переробки твердих відходів.

1.1. Технології переробки фосфогіпсу: походження, склад, способи переробки. Виробництво в'язучих матеріалів, комплексних добрив, рідкісноземельного концентрату (РЗК).

1.2. Технології переробки відходів гідрохінону. Виробництво манган (IV) оксиду.

Тема 2. Технологічні засади переробки неводних рідких відходів.

Технології переробки некондиційних олій, олів та змащувально-охолоджувальних рідин. Регенерація олів з метою повернення в технологічний цикл.

Тема 3. Технологічні засади очищення висококонцентрованих стічних вод (промивні води з виробництва медичної продукції, переробки пластику, фільтрати з полігонів твердих побутових відходів (ТПВ)). Технології термічної обробки, фотокаталітичні процеси.

Тема 4. Технологічні засади переробки газоподібних відходів (CO₂).

Технології зниження викидів парникових газів в концепції нульового карбонового сліду. Хімічні та біохімічні технології очищення.

Тема 5. Технологічні засади сортування, механічної та хімічної переробки пластикових відходів.

5.1. Класифікація типів пластикових відходів, напрями цільової переробки термопластів та реактопластів. Інноваційні підходи до зниження забруднення довкілля продуктами розкладу пластику. Проблема виникнення мікропластику.

5.2. Методи механічної переробки пластику.

5.3. Методи хімічної переробки пластику.

5.4. Переробка відходів медичної галузі. Нормативні акти та стандартні технології.

Тема 6. Переробка побутових приладів.

Переробка гальванічних елементів, акумуляторів, електрогальванічних шламів.

Переробка люмінесцентних ламп. Демеркурізація відходів.

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, у вільному доступі в інтернеті. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова:

1. Основи технології переробки відходів [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавр за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» / Автори: О. І. Янушевська, С. О. Кирій, І. В. Косогіна, Г. В. Кривець ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,79 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 175 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52077>

2. Xiuna Ren, Tao Liu, Yue Zhang, Xing Chen, Mukesh Kumar Awasthi, Zengqiang Zhang, Chapter 1 - Sustainable biowaste recycling toward zero waste approaches, Editor(s): Sunita Varjani, Ashok Pandey, Mohammad J. Taherzadeh, Huu Hao Ngo, R.D. Tyagi, Biomass, Biofuels, Biochemicals, Elsevier, 2022, Pages 3-22, ISBN 9780323885119, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88511-9.00003-3>.

3. Yelizaveta Chernysh, Recycling of radioactive phosphogypsum wastes, Editor(s): Fernando Pacheco-Torgal, Joseph O. Falkinham, Jerzy Andrzej Gataj, In Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering, Advances in the Toxicity of Construction and Building Materials, Woodhead Publishing, 2022, Pages 225-240, ISBN 9780128245330, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824533-0.00008-6>.

Додаткова:

1. Angel Avadí, Pierre Benoit, Matthieu N. Bravin, Benoit Cournoyer, Frédéric Feder, Wessam Galia, Patricia Garnier, Claire-Sophie Haudin, Samuel Legros, Laure Mamy, Sylvie Nazaret, Dominique Patureau, Valérie Pot, Laure Vieublé Gonod, Tom Wassenaar, Emmanuel Doelsch, Chapter Two - Trace contaminants in the environmental assessment of organic waste recycling in agriculture: Gaps between methods and knowledge, Editor(s): Donald L. Sparks, *Advances in Agronomy*, Academic Press, Volume 174, 2022, Pages 53-188, ISSN 0065-2113, ISBN 9780323989572, <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2022.03.002>.
2. El-Zeiny M. Ebeid, Mohamed B. Zakaria, Chapter 6 - Thermal analysis in recycling and waste management, Editor(s): El-Zeiny M. Ebeid, Mohamed B. Zakaria, *Thermal Analysis*, Elsevier, 2021, Pages 247-300, ISBN 9780323901918, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90191-8.00002-6>.
3. Hamed Allahyari, 8 - Recycling of e-waste in concrete, Editor(s): Chaudhery Mustansar Hussain, *Environmental Management of Waste Electrical and Electronic Equipment*, Elsevier, 4. 2021, Pages 153-162, ISBN 9780128224748, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822474-8.00008-8>.

Інформаційні ресурси:

1. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance);
2. Інформаційні ресурси в системі МуКРІ та Електронний кампус.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з освітньої компоненти проводиться паралельно з виконанням студентами завдань на практичних заняттях із розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. Під час читання 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.

№	Опис заняття
1	Тема 1. Технологічні засади переробки твердих відходів. <u>Основні питання:</u> Нормативні вимоги до поводження з відходами в Україні. Технології переробки фосфогипсу: походження, склад, способи переробки. Виробництво в'язучих матеріалів, комплексних добрив, рідко-земельного концентрату (РЗК).
2	Продовження теми 1. Технологічні засади переробки твердих відходів (продовження). <u>Основні питання:</u> Технології переробки відходів гідрохинону. Виробництво манган (IV) оксиду. Відходи паливної промисловості. Комплексна переробка вугілля. Очищення від пилових та зольних викидів (золошлаки). Залізовмісний пил та шлами чорної металургії.
3	Тема 2. Технологічні засади переробки неводних рідких відходів. <u>Основні питання:</u> Класифікація неводних відходів. Основні показники якості відпрацьованих олив. Технології переробки некондиційних олив, олив та змащувально-охолоджувальних рідин. Регенерація олив з метою повернення в технологічний цикл.
4	Тема 3. Технологічні засади очищення висококонцентрованих стічних вод. <u>Основні питання:</u> Класифікація висококонцентрованих стічних вод, основні технологічні засади їх переробки. Технологічні засади переробки промивних вод з виробництва медичної

	<i>продукції, використання фотокаталітичних процесів для руйнування фармакологічних речовин. Інноваційні фотокаталітичні способи.</i>
5	<i>Продовження теми 3. Технологічні засади очищення висококонцентрованих стічних вод. <u>Основні питання:</u> Технологічні засади переробки промивних вод з переробки пластику, фільтратів з полігонів твердих побутових відходів (ТПВ)). Технології термічної обробки відходів.</i>
6	<i>Тема 4. Технологічні засади переробки газоподібних відходів (CO₂). <u>Основні питання:</u> Проблема збільшення парникових газів в атмосфері. Аналіз джерел викидів CO₂ та шляхи їх переробки. Технології зниження викидів парникових газів в концепції нульового карбонового сліду.</i>
7	<i>Тема 5. Переробка пластикових відходів. <u>Основні питання:</u> Технологічні засади сортування пластикових відходів, досвід закордонних підприємств. Механічні та хімічні способи переробки пластикових відходів. Проблеми, що пов'язані з виникненням мікропластику у воді. Класифікація типів пластикових відходів, напрями цільової переробки термопластів та реактопластів.</i>
8	<i>Продовження теми 5. Переробка пластикових відходів Інноваційні підходи до зниження забруднення довкілля продуктами розкладу пластику. Методи механічної переробки пластику. Методи хімічної переробки пластику. Переробка пластикових відходів медичної галузі. Нормативні акти та стандартні технології.</i>
9	<i>Тема 6. Переробка побутових приладів. Переробка гальванічних елементів, акумуляторів, електрогальванічних шламів. Переробка люмінесцентних ламп. Демеркурізація відходів.</i>

Практичні заняття

На практичних заняттях студенти користуючись теоретичними знаннями, які вони одержали на лекціях, виконують стехіометричні та технологічні розрахунки, розв'язують задачі.

Тиждень	Тема	
1	<i>Технологічні засади переробки твердих відходів</i>	<i><u>Завдання:</u> Провести розрахунки масової концентрації, масової долі, молярної концентрації</i>
2	<i>Технологічні засади переробки твердих відходів</i>	<i><u>Завдання:</u> Провести розрахунки ступеню перетворення, ступеню вилучення, виходу продукту в процесах переробки відходів.</i>
3	<i>Технологічні засади переробки твердих відходів</i>	<i><u>Завдання:</u> Здійснити аналіз екологічної небезпеки у зв'язку з ненормативним поведінням з відходами в Україні.</i>
4	<i>Технологічні засади переробки твердих відходів</i>	<i><u>Завдання:</u> Здійснити аналіз вартості відходів на прикладі хімічного виробництва та муніципальних підприємств.</i>

5	Технологічні засади переробки твердих відходів	<u>Завдання:</u> Визначити найбільш екологічно небезпечних галузей промисловості.
6	Технологічні засади переробки твердих відходів	<u>Завдання:</u> Встановити параметри ізотермічної перекристалізації кальцій карбонату в присутності амоній карбонату, натрій карбонату. Здійснити аналіз сировини та отриманих продуктів
7	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Здійснити моніторинг вартості відходів на прикладі хімічного виробництва та муніципальних підприємств.
8	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Провести розпізнавання маркування пластику, ідентифікацію складу полімеру, з якого отримано пластик, здійснити сортування пластикових відходів за маркуванням та складом. Провести розрахунок раціонального способу переробки пластикових відходів.
9	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Визначити раціональний спосіб переробки пластику, що містить лінійні полімерні структури у своєму складі. Здійснити підбір оптимального каталізатору процесу. Проведіть аналіз продуктів реакції.
10	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Здійснити аналіз умов сучасних методів переробки побутових відходів.
11	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Здійснити розрахунки ефективності або доцільності застосування хімічного виробництва та муніципальних підприємств.
12	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Провести аналіз сучасних методів переробки відходів органічного синтезу.
13	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Провести розрахунки ефективності або доцільності застосування переробки відходів органічного синтезу.
14	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> ітитить ароматичні фрагменти у своєму складі. Здійсніть підбір оптимального каталізатору процесу. Проведіть аналіз продуктів реакції.
15	Переробка пластикових відходів	<u>Завдання:</u> Здійснити аналіз високотемпературної обробки зразків твердих відходів у піролізері з подальшою конденсацією рідкої фази та збиранням газоподібної фази. Проведіть аналіз отриманих продуктів за допомогою ІЧ- та УФ-спектроскопії.

16	Переробка пластикових відходів	<i>Завдання: Здійснити аналіз інформації щодо параметрів існуючих мобільних комплексів переробки відходів.</i>
17		<i>Модульна контрольна робота</i>
18	Підсумкове заняття	<i>Залік. Залікова контрольна робота</i>

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, виконання самостійних робіт за завданням викладача, підготовка до практичних занять, підготовка розрахунків щодо апаратів хімічної технології за завданням викладача, підготовка до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

<i>Вид СРС</i>	<i>Кількість годин на підготовку</i>
<i>Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, виконання домашнього завдання, підготовка до практичних занять</i>	<i>46 годин</i>
<i>Виконання ДКР</i>	<i>10 годин</i>
<i>Підготовка до МКР (повторення матеріалу)</i>	<i>4 години</i>
<i>Залік</i>	<i>6 годин</i>
<i>Всього</i>	<i>66 годин</i>

Політика та контроль

7. Політика навчальної освітньої компоненти

У звичайному режимі роботи університету лекції та практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У дистанційному режимі лекційні та практичні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

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 10 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.

Правила виконання та контролю виконання самостійних завдань:

1. Самостійні завдання в режимі офлайн виконуються під час практичних занять в аудиторії. Самостійні завдання в режимі онлайн оприлюднюються через платформу дистанційного навчання Сікорський (G Suite).

2. Виконане студентом самостійне завдання перевіряється викладачем. У режимі онлайн самостійне завдання оцінюється в особистому кабінеті студента в classroom та виставляється в системі «Капмус КПІ».

Усі види завдань студентом повинні бути виконані протягом семестру. Викладачем усі завдання повинні бути перевірені та оцінені до початку сесії.

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

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

1. Календарний контроль: виконання експрес-контрольних на лекціях, виконання завдань на практичних заняттях, МКР, виконання ДКР.

2. Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з освітньої компоненти розраховується виходячи із 100-бальної шкали, рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

1. Експрес-контроль на лекціях;
2. Виконання ДКР;
3. Виконання МКР;
4. Робота на практичних заняттях

1. Лекції

Ваговий бал – 24 бали (8 експрес-опитувань по 3 бали кожне);

«відмінно», дані правильні відповіді на всі тестові питання – 3 бали;

«добре», дані 70% правильних відповідей – 2,4 балів;

«задовільно», дані 60% правильних відповідей – 1,2 балів;

«незадовільно» – не дано жодної правильної відповіді – 0 балів;

2. Робота на практичних заняттях:

Ваговий бал - 4. Максимальна кількість балів на усіх практичних заняттях дорівнює:

4 бали x 9 = 36 балів.

Критерії оцінювання:

4 балів: бездоганна, безпомилкова відповідь або безпомилкове виконання завдання;

3,5 бали: вірна, в цілому відповідь з незначними погрешностями та з деякими математичними похибками;

3 бали: проведення розрахункових вправ зі значущими помилками хімічного, стехіометричного чи математичного характеру;

2,4 бали: неповна і невпевнена відповідь або проведення розрахункових вправ з грубими помилками щодо хімічної чи хіміко-технологічної суті завдання;

0 балів: відповідь або вирішення розрахункової вправи з помилками принципового характеру як наслідок слабких знань фундаментальних положень хімії та теорії хімічних взаємодій;

3. ДКР (20 балів):

Ваговий бал – 20 балів;

20 балів: розробка регламенту обраного методу переробки відходів, детальне обґрунтування стадій та їх послідовності у запропонованому регламенті; застосування

фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ методів переробки відходів; виявлення переваг запропонованої технології у порівнянні з традиційними; використання елементів продуктивного (творчого) підходу для вирішення поставленого завдання; бездоганне оформлення ДКР;

18-16 балів: розробка регламенту обраного методу переробки відходів, обґрунтування стадій та їх послідовності у запропонованому регламенті без деталізації; застосування фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ синтезу мембран; застосування фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ обраних методів переробки відходів; виявлення переваг запропонованої технології у порівнянні з традиційними; використання елементів продуктивного (творчого) підходу для вирішення поставленого завдання; бездоганне оформлення ДКР;

15-14 балів: розробка регламенту обраного методу переробки відходів, опис стадій та їх послідовності у запропонованому регламенті з частковим обґрунтування рішення; застосування фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ синтезу мембран; застосування фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ обраних методів переробки відходів; виявлення переваг запропонованої технології у порівнянні з традиційними; застосування сучасних підходів мінімізації відходів та шкоди навколишньому середовищу при функціонуванні технології; оформлення ДКР з порушенням форматування;

13 балів: розробка регламенту обраного методу переробки відходів, опис стадій та їх послідовності у запропонованому регламенті без обґрунтування рішення; застосування фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ обраних методів переробки відходів; оформлення ДКР з порушенням форматування;

12 балів: розробка регламенту обраного методу переробки відходів, опис стадій та їх послідовності у запропонованому регламенті; застосування фундаментальних знань з хімії при описі фізико-хімічних основ обраних методів переробки відходів; оформлення ДКР з суттєвими порушенням та частково без посилання на використану літературу;

0 балів: Здійснено розробку регламенту синтезу мембран без обґрунтування стадій та їх послідовності; при описі фізико-хімічних основ обраних методів синтезу застосовано фундаментальні знання; оформлення ДКР з суттєвими порушенням та без посилання на використану літературу.

ДКР має бути подана у встановлений термін. При поданні ДКР на перевірку після закінчення семестру, студент не буде допущений до семестрового контрольного заходу, оскільки ДКР є обов'язковою складовою допуску.

4. Модульна контрольна робота:

Ваговий бал за МКР – 20 балів.

Оцінювання роботи проводиться у вигляді тестування (80 тестових питань по 0,25 балів кожне, ліміт часу – 90 хвилин).

Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт. На першому календарному контролі (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 24 = 12$ балів. На другому календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 54 = 27$ балів і зарахована домашня контрольна робота.

Для отримання заліку з ОК «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, зараховану домашню контрольну роботу та написану МКР. Одержані впродовж семестру рейтингові бали переводяться у відповідну оцінку за наведеною нижче таблицею.

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

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка за домашню контрольну роботу..

Завдання контрольної роботи складається з двох питань (теоретичного та практичного за темою практичних занять) робочої програми з переліку, що надані у методичних рекомендацій до засвоєння ОК і оцінюється у 80 балів.

Теоретичне питання контрольної роботи оцінюється у 40 балів відповідно до системи оцінювання:

«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 37÷40 балів;

«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 30÷36 балів;

«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 22÷29 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Практичне питання контрольної роботи оцінюється у 40 балів відповідно до системи оцінювання:

«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 37÷40 балів;

«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 25÷35 балів;

«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 12÷24 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Одержані на заліку бали сумують із балами, що отримані за ДКР, та переводяться у відповідну оцінку за наведеною вище таблицею.

У разі отримання оцінки меншої, ніж “автоматом” з рейтингу, попередній рейтинг студента скасовується і він отримує сумарну оцінку за результатами залікової контрольної роботи та ДКР.

Додаткова інформація з освітньої компоненти

Вимоги до оформлення ДКР, презентації лекцій наведено у Google Classroom «(платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму освітньої компоненти (силабус):

Складено доцентом кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології: к.т.н. доц. Янушевською О. І. , старшим викладачем кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології к.т.н. Кримець Г.В.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № 27 від 24.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 року)