

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії



Програма підвищення кваліфікації

РЕЦИКЛІНГ ТА ХІМІЧНА ПРЕРОБКА ВІДХОДІВ

Освітня програма Хімія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 8 від “26” серпня 2025 р.

м. Івано-Франківськ
- 2025

ЗМІСТ

1.	Загальна інформація.....	3
2.	Анотація до програми.....	3
3.	Мета та цілі програми.....	3
4.	Результати навчання (компетентності).....	4
5.	Організація навчання програми.....	5
6.	Система оцінювання програми.....	7
7.	Політика програми.....	8
8.	Рекомендована література.....	8

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Рециклінг та хімічна переробка відходів.
Викладач (-і)	професор, доктор технічних наук Курта Сергій Андрійович
Контактний телефон викладача	+380509685163
Е-mail викладача	sergiykurta@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	3 кредити (90 год)
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня
2. Анотація до програми	
ГЛ	

3. Мета та цілі програми підвищення кваліфікації

Мета проведення лекцій – формувати у майбутнього науково-педагогічного працівника та фахівця промисловості рециклінгу та хімічної переробки відходів. самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, економістами, екологами та викладачами і вчителями. Програма підвищення кваліфікації на кафедрі хімії Карпатського національного університету готує також майбутнього спеціаліста фахівця для роботи у науково-виробничих установах та викладача хімії.

Завдання дисципліни - формувати у майбутнього фахівця, викладача і науково-педагогічного працівника з переробки та рециклінгу відходів в хімічній промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, комп'ютерщиками і програмістами, економістами, екологами, педагогами, учнями та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в викладача в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни слухач повинен **Знати:**

- Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході програми. в хімії і технології переробки та рециклінгу відходів;
- Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач в хімії відповідно до вимог стандартів на основну сировину для хімії і технології переробки та рециклінгу відходів; де використовуються технології з врахуванням видів відходів та , допоміжну сировину та матеріали, а також на цільові продукти виробництва;
- Знати методи синтезу і аналізу хімічних сполук, а також фактори, які визначають якість відходів, та процеси, які відбуваються з відходами, при їх термokatалітичній переробці у цільові продукти;
- Знати методологію та організацію наукового викладання та дослідження, наукові основи і сучасні способи транспортування та зберігання відходів, а також переробки їх на органічні та неорганічні продукти;
- Планувати, організувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно проведення процесів переробки та рециклінгу всіх типів твердих, рідких і газоподібних відходів та практику їх застосування у виробництві органічних продуктів;
- Проводити практичні дослідження з використанням сучасних лабораторних приладів та методів хіміко-технологічного, якісного та кількісного аналітичного контролю сировини з відходів та органічних продуктів, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва;
- Сучасний стан і шляхи розвитку органічного синтезу, технологічні схеми заводів по переробці всіх типів твердих, рідких і газоподібних відходів з частковим або повним одержанням рециклінгом відходів і сировини для органічного синтезу;
- Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення для проведення розрахунків основного обладнання і процесів;

- наукові основи процесів, склад і властивості каталізаторів переробки всіх типів твердих, рідких і газоподібних відходів, їх зв'язок з механізмом реакцій;
 - режим проведення хімічних процесів, продукції, що одержують, різноманітні технології, їх техніко-економічні показники роботи, основне обладнання;
 - технологічні схеми сучасних виробництв продуктів галузі переробки і рециклінгу відходів та їх головне обладнання;
 - основи органічного синтезу та нафтохімічні технології виробництва органічних та неорганічних сполук;
 - склад та характеристики всіх типів твердих, рідких і газоподібних відходів за держстандартами України та євростандартами;
- У результаті вивчення навчальної дисципліни слухач повинен **вміти:**
- Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність, та вміти здійснювати аналіз теоретичних та експериментальних даних в хімії і технології переробки та рециклінгу відходів
 - Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організувати свою роботу, складати звіт, раціонально використовувати наукові методи пізнання для обґрунтування практичної цінності результатів отриманих при виконанні науково-дослідних робіт в хімії і технології переробки та рециклінгу відходів;
 - застосовувати каталізатори та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу в процесах переробки відходів;
 - використовувати фундаментальні знання з програми для розробки і підбору технологічних схем отримання всіх типів твердих, рідких і газоподібних відходів нафтохімічного синтезу;
 - пояснювати хімізм основних процесів в процесах переробки відходів;
 - розв'язувати задачі по складанню матеріального балансу процесів переробки відходів;
 - володіти методами лабораторного синтезу альтернативних продуктів з відходів
 - визначати показники технічної зрілості сировини, аналітичні та органолептичні її характеристик, а також інших видів сировини з відходів та допоміжних матеріалів здійснювати технологічний термо-каталітичний процес з відходівми згідно діючого регламенту, та літературних даних ;
 - забезпечувати кондиційність та стабільність різних типів органічних продуктів зі всіх типів твердих, рідких і газоподібних відходів;
 - оцінювати якість цільової продукції, а також вторинних продуктів, одержаних із його відходів, згідно діючих стандартів;
 - складати матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв, в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки.

4. Результати навчання (компетентності)

Компетенції соціально-особистісні:

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності в хімії і хімічній технології та в освіті;
- Науковий світогляд і творче мислення;
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- здатність критично оцінювати результати власних наукових досліджень.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію.
- Здатність працювати автономно, брати участь у командній роботі, здійснювати проектну діяльність під керівництвом в галузі хімії і хімічній технології;
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Інструментальні компетенції:

- Навички управління науково-технічною інформацією.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в теоретичних і

експериментальних дослідженнях та професійній діяльності в галузі хімії і хімічної технології переробки і рециклінгу відходів;

Професійні компетенції:

- Здатність вдосконалювати власне навчання і виконання, включно з розробленням навчальних і дослідницьких навичок.
- Здатність використовувати закони, наукові теорії та практичні концепції в поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ в галузі хімії і хімічної технології переробки відходів;
- Набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування знань з природничих дисциплін та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті;
- Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання в галузі хімії і хімічної технології та в освіті;
- здатність до критичного мислення, навички обдумування; міцне знання професії хіміка та викладача на практиці;
- Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент та аналізувати хімічні об'єкти та феномени як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних та математичних методів в галузі хімії і хімічної технології;
- Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження та оцінювати порядок величини і знаходити відповідні рішення із чітким визначенням припущень та використанням спеціальних та граничних випадків в теоретичній і прикладній хімії;
- Здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових, хіміко-технологічних проблем та проблем хімічного матеріалознавства зі здатністю розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи, які часто використовуються у хімії, фізиці, та екології;
- Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та хімічної технології і освіти та інтегрувати їх із уже наявними. здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті знання з природничих дисциплін.

5. Організація навчання програми

Обсяг програми 90 год

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
семінарські заняття / практичні / лабораторні	30
самостійна робота	30

Ознаки програми

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
II	Рівень вищої освіти – перший. Освітня програма Хімія Спеціальність ЕЗ Хімія Галузь знань .Природничі науки, математика та статистика.	I	вибірковий

Тематика програми

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
------------	---------------	------------	-------------------	----------------	---------------------

Змістовий модуль 1

Тема 1. Сучасний стан нафтогазового і хімічного комплексів світу та України	лекція	1-4	3год	2	щотижня
--	--------	-----	------	---	---------

Тема2. Характеристика хімічних відходів та їх видів ,як сировини для синтезу органічних і неорганічних речовин	лекція	1-4	3 год	2	щотижня
Тема3. Основи хімії та технології органічного синтезу	лекція	1-4	3год	2	щотижня
Тема 4. Виробництва та технологічне обладнання підприємств хімічної промисловості	лекція	1-4	3год	2	щотижня
Тема 5. Теоретичні основи хімії та технології первинної переробки відходів	лекція	1-4	3год	2	щотижня
	Контр. роб		15 год	10	березень
Змістовий модуль 2					
Тема 6. Види відходів в процесах переробки нафтової сировини та вугілля	лекція	1-4	3год	2	щотижня
Тема 7. Відходи каталітичних процесів в органічному синтезі та їх різновиди	лекція	1-4	3год	2	щотижня
Тема 8. Властивості хлор-органічних відходів. Методи утилізації хлорорганічних відходів..	лекція	1-4	3год	2	щотижня
Тема 9. Процеси переробки побутових відходів	лекція	1-4	3год	2	щотижня
Тема 10. Термічні процеси переробки відходів виробництва вінілхлориду, дихлоретану та інших галагенопохідних	лекція	1-4	3год	2	щотижня
	Контр. роб		15год	10	травень
Змістовий модуль 3.					
Практикум з хімічних технологій переробки та рециклінгу відходів					
Тема 1. Сучасний стан та актуальні проблеми переробки та рециклінгу відходів	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	7год	2	щотижня
Тема 2. Аналіз відходів та сировини для переробки у органічні	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	8год	2	щотижня

продукти					
Тема 3. Характеристики каталізаторів переробки відходів	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	8 год	2	щотижня
Тема 4. Особливості техно-логії термокаталітичних процесів в переробці відходів	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	7 год	2	щотижня
Підсумковий контроль (екзамен)			30 год	30	

6. Система оцінювання програми

Загальна система оцінювання програми	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни Хімічні технології переробки та рециклінгу відходів та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль (сума балів за окремих змістовий модуль)</i> проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни хімічні технології переробки та рециклінгу відходів, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі екзаменаційного білета. Кількість питань в завданні – 4, з них два теоретичні і два практичні.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Слухачі і студенти допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Слухачі і студенти не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку слухачу-студенту у відомості робиться запис "<i>не допущений</i>" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання</p>

	<p>пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
--	---

7. Політика програми

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою слухача, студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи з програми хімічні технології переробки і рециклінгу відходів. Проміжний контроль включає проведення двох модулів у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться у письмовій формі під час лабораторних занять і включає завдання з одного або декількох розділів лекційного програми. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні роботи. Оцінка за лабораторні роботи складається з оцінки за експрес опитування на допуск до лабораторної роботи, з оцінки за результати лабораторної роботи, що одержані під час виконання роботи та оцінки за захист лабораторної роботи. Під час захисту лабораторної роботи студент повинен знати мету, задачі, порядок проведення лабораторної роботи а також відповіді на контрольні запитання, що даються для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми. Слуха-студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи чи захисту лабораторної роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.

Не допускаються пропуски лабораторних робіт. Якщо слухач-студент пропустив лабораторну роботу з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відробку з дозволу завідувача кафедри (за заявою).

В кінці семестру підраховується рейтинг семестру і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

8. Рекомендована література

Основна:

1. Oleksandra Voronych, Sergiy Kurta, Sofiya Fedorchenko. Technology of recycling, properties and use of polyvinylchloride-coated paper waste // Chemistry & chemical technology. Vol. 10, No. 2, 2016 .p.219-226. <https://www.researchgate.net/publication/305710278>
2. S. Kurta, I. Mykytyn . Green technology recycling highly toxic industrial waste /| Audit of technological and production reserves . - 2014. - № 1(3). - С. 31-33. : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Tatrv_2014_1.3_14. Pdf.
3. Sergei A. Kurta, , Alex A. Volinsky , Mykola S. Kurta. Environmentally-friendly organochlorine waste processing and recycling // Journal of Cleaner Production, №54 (2013) p.150-156., USA.
4. Курта С.А. «Основи сучасної нафтохімії». Навчальний посібник.// Навчальний посібник //Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.№95904 від 10..02.2020р. ст.1.Рішення Мінекономіки торг. Та сільс. Госп.. України.м. Київ. 01008 вул. Грушевського 12\2..
5. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. м. Івано-Франківськ: Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаніка, 2013. – 599 с. вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. Авторські права захищені свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір № 52578 від 13.12.2013 р. державним департаментом інтелектуальної власності МОН України.
6. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаніка Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-264 с. тираж 300, 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 30576 від 08.10.2019, Міністерство освіти і науки України, державний департамент інтелектуальної власності.
7. Volodymyr Starchevskyy, Mykola Shparij, Yurii Hrynychuk, Volodymyr Reutskyy, Sergiy Kurta, Olga Halsevych MODIFICATION OF THE CATALYTIC SYSTEM OR THE INDUSTRIAL CHLORINE PROCESSING OF ETHYLENE IN 1,2-DICHLOROETHANE // Chemistry & chemical technology. Publisher. Nat . Univ "Lviv Polytechnic" str. Lviv, Ukraine. Chem. Chem. Technol., 2020, Chemical Vol. 14,

No. 3, pp. 394–402. (IF=0,292) (Scopus) / (Web ofScience,) <http://science2016.lp.edu.ua/chcht/modification-catalytic-system-industrial-chlorine-processing-ethylene-12-dichloroethane>

8. Sergiy Kurta, Ihor Mykytyn, Alexandra Voronych and Viktoria Ribun. Monitoring Ambient Air Quality in the Carpathian Region of Ukraine// J. Chem. Chem. Eng. 12 (2018) p.31-37.doi: 10.17265/1934-7375.David published, USA.

Додаткова:

9. Братичак М. М., Баб'як Л. В. Моторні палива з альтернативної сировини: навч. посіб. Львів: видавництво Львівської політехніки, 2017. – 144 с.
10. Кириченко В. І., Сіренко Г. О., Бойченко С. В, сучасні паливно-мастильні матеріал: стан та поступ розвитку. Частина І. Паливні матеріали: монографія. Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2016. – 208 с.
11. Братичак М. М., Гунько В. М. Хімія нафти та газу: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 448 с.

Перелік методичних вказівок:

12. Інструкції до лабораторних робіт з органічної хімії. (№1-4).Курта С.А.,Воронич О.Л. Терит. Друк. Ів-Франк.2015р.-45с.
13. Карташевич А. Н. Расчет показателей процесса сгорания этанолсодержащих топлив в дизеле / А. Н. Карташевич, Г. Н. Гурков, С. А. Плотников//Вестник БГСХА. – 2011.- №3. – С. 156-159.
14. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з програми «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,Івано-Франківськ 2019, – 92 с.
15. Серняк І.М., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних робіт з Органічної хімії (ароматичні вуглеводні). МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,Івано-Франківськ 2019, – 119 с.

Викладач 98 професор кафедри хімії д.т.н. Курта С.А.

“25” 12 2025 р.