

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕРМОКАТАЛІТИЧНІ ПРОЦЕСИ В  
ОРГАНІЧНОМУ СИНТЕЗІ**

Освітня програма магістра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

## **ЗМІСТ**

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Термокаталітичні процеси в органічному синтезі
<b>Викладач (-і)</b>	професор, доктор технічних наук Курта Сергій Андрійович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0509685163
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:kca2014@gmail.com">kca2014@gmail.com</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів, 180 годин
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua">https://d-learn.pnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Термокаталітичні процеси в органічному синтезі як наукова дисципліна включає комплекс дисциплін по хімії і технології виробництва різноманітних органічних продуктів та виробів з них. Виробництво органічних продуктів засновано на переробці нафтової та газової сировини, в основному нафтопереробними підприємствами. Синтез органічних речовин ґрунтується на переробці нафти, газу, вугілля та інших корисних копалин і саме сюди входять: походження, основний склад, експлуатаційні характеристики та промислові методи переробки нафти і газу; хімізм та механізми основних стадій переробки нафти, а також синтез високооктанових компонентів бензинів та присадок до них. Він дає можливість ознайомити студентів з тенденціями розвитку цієї галузі та освоїти основи таких процесів як видобуток нафти, її термічна та термокаталітична переробка, очистка фракцій нафти та синтези найважливіших складових нафтового і альтернативного видів моторних палив: біоетанолу і біодизелю. Задачі дисципліни та її значення в підготовці фахівця – хіміка-аналітика основного органічного та нафтохімічного синтезу. Структура дисципліни та її зміст включає в себе: основні поняття та терміни органічної хімії та каталізу, а також, класифікацію мінеральної природної сировини для переробки в органічні продукти. Фізичні та хімічні властивості нафти, газу, вугілля, сланців, та іншої органічної та неорганічної сировини. Культура використання органічних продуктів, як фактор найбільш повного використання їх корисних властивостей. Історичний огляд, стан і перспективи розвитку нафто-газової промисловості у світі та в Україні. Досягнення науки в галузі синтезу органічних продуктів.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета:</b> ознайомлення з теоретичними та прикладними питаннями термокаталітичних процесів в органічному синтезі, фундаментальними основами сучасних процесів в основному органічному синтезі з урахуванням взаємозв'язку сучасної хімічної науки, технології та екології, основними напрямками розвитку термокаталітичних процесів в органічному синтезі нафтохімічних виробництв і нафтохімічних процесів, основними напрямками застосування продуктів термокаталітичних процесів в органічному синтезі та інноваційними підходами до раціонального використання вуглеводнів.</p> <p><b>Мета проведення лекцій</b> – формувати у майбутнього фахівця промисловості органічного та нафтохімічного синтезу 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 ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та викладача хімії.</p> <p><b>Завдання дисципліни</b> – формувати у майбутнього фахівця нафто-газової та хімічної 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,</p>	

інженерами-механіками, енергетиками, програмістами, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми. в технології органічних продуктів та властивості різних типів термокаталітичних процесів;
- методи синтезу і аналізу хімічних сполук, а також фактори, які визначають якість органічних продуктів, термокаталітичні процеси, які відбуваються з мінеральної сировини природного походження, при їх термокаталітичній переробці у органічні продукти;
- методологію та організацію наукового дослідження, наукові основи і сучасні способи транспортування та зберігання мінеральної та природної сировини, а також переробки її на органічні продукти;
- хімічні дослідження з використанням сучасних лабораторних приладів та методів хіміко-технологічного, якісного та кількісного аналітичного контролю сировини та органічних продуктів, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва;
- сучасний стан і шляхи розвитку органічного синтезу, технологічні схеми нафтопереробних заводів з частковим або повним одержанням сировини для органічного синтезу;
- наукові основи процесів, склад і властивості каталізаторів, їх зв'язок з механізмом реакцій;
- режим проведення процесів, продукцію, що одержують, різноманітні технології, їх техніко-економічні показники роботи, основне обладнання;
- технологічні схеми сучасних виробництв продуктів термокаталітичного синтезу та їх головне обладнання;
- основи органічного синтезу та нафтохімічні технології виробництва МТБЕ та ароматичних сполук;
- способи одержання мономерів для поліконденсаційних пластичних мас та волокон з нафтохімічної сировини;
- способи виробництва кисневмісних сполук – напівпродуктів для нафтохімічного синтезу;
- промислове виробництво кислот та їх ангідридів;
- склад та характеристики моторних палив за держстандартами України та євростандартами;
- сучасні тенденції в розробці присадок до традиційних моторних палив;
- інноваційні напрямки синтезу альтернативних палив;

**вміти:**

- працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність, та вміти здійснювати аналіз теоретичних та експериментальних даних в термокаталітичних процесах переробки нафти, газу і вугілля;
- складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організовувати свою роботу, складати звіт, раціонально використовувати наукові методи пізнання для обґрунтування практичної цінності результатів отриманих при виконанні науково-дослідних робіт в основному органічному синтезі;
- застосовувати каталізатори та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу в термокаталітичних процесах;

- використовувати фундаментальні знання з курсу для розробки і підбору технологічних схем отримання продуктів нафтохімічного синтезу;
- пояснювати хімізм основних процесів основному органічному синтезі;
- розв'язувати задачі по складанню матеріального балансу процесів синтезу нафтохімічних продуктів;
- аналізувати нафтопродукти на відповідність якості за держстандартами;
- володіти методами лабораторного синтезу альтернативних палив та деяких напівпродуктів нафтохімічного синтезу;
- визначати показники технічної зрілості мінеральної сировини, аналітичні та органолептичні її характеристик, нафти, газу, вугілля, сланців, а також інших видів сировини та допоміжних матеріалів нафто-газової промисловості;
- здійснювати технологічний термо-каталітичний процес згідно діючого регламенту;
- забезпечувати кондиційність та стабільність різних типів органічних продуктів;
- оцінювати якість цільової продукції нафто-газової промисловості, 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)

##### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність вчитися самостійно та брати на себе відповідальність за професійний розвиток.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію.

ЗК 12. Здатність працювати автономно, брати участь у командній роботі, здійснювати проектну діяльність під керівництвом.

##### Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК 3. Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.

ФК 4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.

ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

##### Очікувані програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 2. Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.

ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач хімії.

ПРН 7. Знати англійську мову та вільно нею спілкуватися, вміти презентувати результати досліджень на англійській мові.

ПРН 8. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефакхівців.

ПРН 9. Здійснювати систематизацію та критичний аналіз даних.

ПРН 10. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.

ПРН 14. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.

#### 5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
лабораторні	30

самостійна робота			120		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
II	102 хімія	I	вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовий модуль 1</b>					
<b>Тема 1.</b> Сучасний стан нафтогазового і вугільного комплексів світу та України.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 2.</b> Характеристика нафти і її фракцій як сировини для термокаталітичного синтезу органічних речовин.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 3.</b> Основи хімії та технології моторних палив.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 4.</b> Виробництва та технологічне обладнання підприємств нафто-газової промисловості.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 5.</b> Теоретичні основи хімії та технології первинної переробки нафти.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
	Контр. роб			10	березень
<b>Змістовий модуль 2</b>					
<b>Тема 6.</b> Термокаталітичні процеси переробки нафтової сировини та вугілля.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 7.</b> Каталітичні процеси в основному органічному синтезі та їх різновиди.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 8.</b> Гетерокаталітичні процеси переробки нафтової сировини та вугілля.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 9.</b> Гомокаталітичні процеси переробки нафтової сировини.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
<b>Тема 10.</b> Гідрокаталітичні процеси переробки нафтової сировини.	лекція	1-4	3 год.	2	щотижня
	Контр. роб			10	травень

<b>Змістовий модуль 3.</b>					
Практикум з технології термокаталітичного синтезу органічних продуктів					
<b>Тема 1.</b> Сучасний стан та актуальні проблеми синтезу органічних сполук.	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	7 год.	2	щотижня
<b>Тема 2.</b> Аналіз продукції та сировини для термокаталітичного синтезу органічних продуктів.	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	8 год.	2	щотижня
<b>Тема 3.</b> Характеристики каталізаторів.	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	8 год.	2	щотижня
<b>Тема 4.</b> Особливості технології термокаталітичних процесів в органічному синтезі.	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	7 год.	2	щотижня
Підсумковий контроль (екзамен)				50	
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	<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 термокаталітичні процеси в органічному синтезі 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</i> (сума балів за окремий змістовий модуль) 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</p>				

	<p>програмного матеріалу з усієї дисципліни термokatалітичні процеси в органічному синтезі, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Підсумкова письмова робота виконується у формі екзаменаційного білета. Кількість питань в завданні – 4, з них два теоретичні і два практичні.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" 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 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 курсу

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи. 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 курсу. 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. 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 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. 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..
2. Курта С.А., Лучкевич Е.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів.Видав.»Плай»,Прикарп. нац. У-ту.м.Івано-Франківськ ,Україна, 2011 р., – 650с., тир.400 екз.
3. Піх З.Г. Теорія хімічних процесів органічного синтезу : Підручник. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2002. – 396 с.
4. Піх З.Г. Теорія хімічних процесів органічного синтезу : Електронний навчальний посібник ВНС ЛП (<http://vns.lp.edu.ua/moodle/course/view.php?id=9379>). – Зареєстровано НМУ НУ «ЛП» (№ Е41-216-3/2011 від 17.03.2011 р.).
5. Піх З.Г., Реутський В.В., Івасів В.В., Іващук О.С. Хімія і технологія органічних речовин: Електронний навчальн. посібник ВНС ЛП (<http://vns.lp.edu.ua/moodle/course/view.php?id=9369>). – Зареєстровано НМУ НУ «ЛП» (№ Е41-216-2/2011 від 10.03.2011 р.).
6. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів.ч.1.– Л: Центр Європи, 2001.– 864 с.

### Додаткова

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Л ч.2., 2000. – 586 с.
2. 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.Стефаника, 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.
3. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. – 291 с. ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
4. Братичак М. М., Баб'як Л. В. Моторні палива з альтернативної сировини: навч. посіб. Львів: видавництво Львівської політехніки, 2017. – 144 с.
5. 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.
6. Братичак М. М., Гунько В. М. Хімія нафти та газу: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 448 с.

### Перелік методичних вказівок:

1. Інструкції до лабораторних робіт з органічної хімії. (№1-4). Курта С.А., Воронич О.Л. Терит. Друк. Ів-Франк., 2015р. – 45с.
2. Карташевич А. Н. Методы опрееления цетанового числа и периода задержки воспламенения топлив / А. Н. Карташевич, С. А. Плотников // Агропанарама. – 2008. - №4. –С. 4-7.

3. 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.
4. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р. Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ, 2019. – 92 с.
5. 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 \_\_\_\_\_ С.А. Курта**