

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ОСНОВНОГО  
ОРГАНІЧНОГО СИНТЕЗУ**

Освітньо-наукова програма ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “28” серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

## **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>	Хімія і технологія основного органічного синтезу
<b>Викладач (-і)</b>	Професор Курта Сергій Андрійович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0509685163
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:sergiykurta@pnu.edu.ua">sergiykurta@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції, лабораторні, самостійна робота
<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>Хімія і технологія основного органічного синтезу 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 та хімічними 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 аспірантів 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 та хімічної 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 основних хімічних процесів в органічному синтезі, фундаментальними основами сучасних технологій в основному органічному синтезі з урахуванням взаємозв'язку сучасної хімічної науки, технології та екології, основними напрямками розвитку головних хімічних процесів в органічному синтезі нафтохімічних виробництв а також, основними напрямками застосування продуктів органічного синтезу 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 аспірант повинен

**знати:**

- основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході PhD програми в технології органічних продуктів та властивості різних типів основних хімічних процесів;
- методи синтезу і аналізу хімічних сполук, а також фактори, які визначають якість органічних продуктів, хімічні процеси, які відбуваються при переробці 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 хімічних 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 органічного синтезу та їх головне обладнання;
- основи органічного синтезу та нафтохімічні технології виробництва МТБЕ та ароматичних сполук;
- способи одержання мономерів для полімерних 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 основних хімічних 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 основних хімічних 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):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

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

ФК3. Вміння вибирати та використовувати наукове обладнання, новітні інформаційні і комунікаційні технології, які відносяться до хімічних та фізико-хімічних методів досліджень.

ФК4. Здатність інтерпретувати дані, отримані при лабораторних експериментах та вимірюваннях, і прив'язувати їх до відповідної теорії.

ФК7. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

##### Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН3. Застосовувати знання про закономірності взаємозв'язку хімічної структури з фізичними і хімічними властивостями під час розв'язання теоретичних та прикладних завдань при створенні нових матеріалів.

ПРН4. Застосовувати знання хімічних теорій до реальних процесів, прогнозувати фізико-хімічні властивості та реакційну здатність речовин.

ПРН5. Застосовувати сучасні методи аналізу для встановлення структури синтезованих сполук, вивчення кінетики та механізму хімічних реакцій.

ПРН6. Уміння планувати і проводити функціоналізацію хімічних сполук, зумовлювати вибір оптимальних методів отримання та параметрів процесів, управляти їх проведенням, використовуючи методи хімічного синтезу.

#### 5. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	60
Лабораторні заняття	20
Самостійна робота	100

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
1,2	102 Хімія	Перший	Нормативний

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Семестр 1</b>					
<b>Тема 1.</b> Сучасний стан нафтогазового і вугільного комплексів світу та України.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 6 год.		Згідно розкладу
<b>Тема 2.</b> Характеристика нафти і її фракцій як сировини для термокаталітичного синтезу органічних речовин.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 1.</b> Сучасний стан та актуальні проблеми синтезу органічних сполук.	Лабораторне заняття	Згідно реком. літератури	ЛЗ – 4 год. СР – 6 год.	Максимальна оцінка – 25 б	Згідно розкладу
<b>Тема 3.</b> Основи хімії та технології моторних палив.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>Тема 4.</b> Виробництва та технологічне обладнання підприємств нафто-газової промисловості.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 2.</b> Аналіз продукції та сировини для термокаталітичного синтезу органічних продуктів.	Лабораторне заняття	Згідно реком. літератури	ЛЗ – 6 год. СР – 6 год.	Максимальна оцінка – 25 б	Згідно розкладу
<b>Тема 5.</b> Теоретичні основи хімії та технології первинної переробки нафти.		Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>Семестр 2</b>					
<b>Тема 6.</b> Хімічні процеси переробки нафтової сировини та вугілля.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 6 год.		Згідно розкладу
<b>Тема 7.</b> Каталітичні процеси в основному органічному синтезі та їх різновиди.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 3.</b> Характеристики каталізаторів.	Лабораторне заняття	Згідно реком. літератури	ЛЗ – 4 год. СР – 6 год.	Максимальна оцінка – 25 б	Згідно розкладу
<b>Тема 8.</b> Основи хімічної технології процесів переробки нафтової сировини та вугілля.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>Тема 9.</b> Хімічне	Лекція	Згідно	Л – 6 год.		Згідно

обладнання процесів переробки нафтової сировини.		реком. літератури	СР – 8 год.		розкладу
<b>Лабораторна робота 4.</b> Особливості технології основних хімічних процесів в органічному синтезі.	Лабораторне заняття	Згідно реком. літератури	ЛЗ – 6 год. СР – 6 год.	Максимальна оцінка – 25 б	Згідно розкладу
<b>Тема 10.</b> Каталізатори, промотори процесів основного органічного та нафтохімічного синтезу.	Лекція	Згідно реком. літератури	Л – 6 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу		<b>Семестр 1.</b> Форма підсумкового контролю – залік. Максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка за лабораторні заняття та тестування – 50 балів. Залікова робота – 50 балів. <b>Семестр 2.</b> Форма підсумкового контролю – екзамен. Максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка за лабораторні заняття та тестування – 50 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів.			
Лабораторні заняття		Кожна тема оцінюється максимально у 25 балів. Протягом вивчення курсу аспірант повинен здати 4 теми, оцінка за які в сумі складає максимум 100 балів (по 50 балів за кожний семестр).			
Умови допуску до підсумкового контролю		Відвідування більше 50% лекційних та 100% лабораторних занять.			
<b>7. Політика курсу</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неприпустимі списування, аспірант повинен вільно володіти матеріалом.</li> <li>• Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове.</li> <li>• Якщо аспірант пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування і тільки тоді буде допущений до складання підсумкового контролю (заліку або екзамену).</li> <li>• Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються наступним чином: опрацювання теми, а також здача теми в такий час, щоб не заважати проведенню інших занять.</li> <li>• Якщо аспірант не відпрацював пропущені лабораторні заняття, він не допускається до підсумкового контролю (заліку або екзамену).</li> <li>• Для отримання заліку або екзамену обов'язковим є відвідування більш 50% занять, робота на лабораторних заняттях, а також виконання самостійної роботи.</li> </ul>					
<b>8. Рекомендована література</b>					
<b>Основна</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>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..</li> <li>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</li> </ol>					

,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
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 определения 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., Лясковська 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., Лясковська 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.