

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Процеси і апарати органічного синтезу

Освітня програма першого рівня вищої освіти - бакалавр
Спеціальність 102 хімія

Галузь знань 102 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “25” 01 2024 р.

м. Івано-Франківськ - 2024

ЗМІСТ

1.	Загальна інформація.....	3
2.	Опис дисципліни.....	3
	2.1. Анотація до курсу.....	3
	2.2. Мета та цілі курсу.....	4
	2.3. Результати навчання (загальні компетентності ЗК).....	6
	2.4. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)....	6
3.	Структура курсу	7
4.	Система оцінювання курсу.....	9
5.	Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу... 	9
6.	Ресурсне забезпечення.....	10
7.	Контактна інформація.....	11
8.	Політика навчальної дисципліни.....	11

1. Загальна інформація	
1. Назва дисципліни	Процеси і апарати органічного синтезу
2. Викладач (-і)	професор, доктор технічних наук Курта Сергій Андрійович
3. Контактний телефон науковця	0509685163
4. E-mail науковця	sergiykurta@pnu.edu.ua
5. Галузь знань	10 Природничі науки
6. Освітній рівень	Першого рівня вищої освіти - бакалавр
7. Статус дисципліни	Обов'язкові компоненти ОП ОК-10
8. Курс / семестр	4 курс (8 семестр, 1М)
9. Розподіл за видами занять та годинами навчання	90 год
9.1. Лекції – год.	20 год
9.2. Лабораторні заняття – год.	10 год
9.3. Самостійна робота год.	60д
9.4. Форма підсумкового контролю	залік
10. Мова викладання	Українська
11. Посилання на сайт дис. навчан	http://www.d-learn.pu.if.ua/
10. Обсяг дисципліни	3 кредити
11. Консультації	щотижня

2. Опис дисципліни

2.1. Анотація до курсу

Процеси і апарати в органічному синтезі як наукова дисципліна включає комплекс дисциплін по хімії і технології виробництва різноманітних органічних продуктів та виробив з них. Виробництво органічних продуктів засновано на переробці нафтової та газової сировини. Синтез органічних речовин ґрунтується на переробці нафти, газу, вугілля та іншої сировини. 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. Курс дає можливість ознайомити англійською мовою українських та іноземних англомовних студентів з тенденціями розвитку цієї галузі. Курс дає 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 складається з підготовки фахівця – хіміка-аналітика і технолога основного органічного та нафтохімічного синтезу. Структура дисципліни та її зміст включає в себе: основні поняття та терміни органічної хімії та процеси і методи синтезу органічних сполук. Вивчаються фізичні та хімічні властивості нафти, газу, вугілля, сланців, та іншої органічної та неорганічної сировини. Культура використання органічних продуктів, як фактор найбільш екологічного використання їх корисних властивостей. Подано історичний огляд, стан і перспективи розвитку нафто-газової промисловості у світі та в Україні, а також приведені досягнення науки в галузі процесів синтезу органічних продуктів.

2.2. Мета та цілі курсу

Мета: ознайомлення з теоретичними та прикладними питаннями процесів і апаратів органічного органічних речовин і продуктів, а також фундаментальними основами сучасних процесів в основному органічному синтезі з урахуванням взаємозв'язку сучасної хімічної

науки, в процесах і методах синтезу та екології, а також основними напрямками розвитку процесів і методів синтезу органічних речовин нафтохімічних виробництв і заводів, основними напрямками застосування органічних продуктів та процесів і методів їх синтезу в промисловості та інноваційними підходами до їх раціонального використання.

Мета проведення лекцій – формувати у майбутнього фахівця-хіміка промисловості органічного та нафтохімічного синтезу самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення вибору необхідних методів та процесів органічного синтезу; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста-хіміка і для роботи у науково-дослідних установах та викладача хімії.

Завдання дисципліни - формувати у майбутнього фахівця-хіміка нафто-газової та хімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку в методах та процесах органічного синтезу; виявити необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, комп'ютерщиками і програмістами, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-дослідних установах та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні програмні результати навчання (ПРН) в хімії.

- ПРН4. Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам.
- ПРН7. Вільно спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою з професійних питань, усно і письмово презентувати результати досліджень з хімії іноземною мовою, брати участь в обговоренні проблем хімії.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми. в процесах і методах синтезу органічних продуктів та властивості різних типів органічних продуктів і речовин;
- Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач в хімії відповідно до вимог стандартів на основну сировину для хімічної галузі, де використовуються органічні речовини в процесах і методах синтезу з врахуванням сортів нафти та зон її видобування, допоміжну сировину та матеріали, а також на цільові продукти виробництва;
- Знати методи синтезу і аналізу хімічних сполук, а також фактори, які визначають якість органічних продуктів, технологічні процеси добування та переробки, які відбуваються з мінеральної сировини природного походження, при їх переробці у органічні продукти;
- Знати методологію та організацію наукового дослідження, наукові основи і сучасні способи транспортування та зберігання мінеральної та природної сировини, а також переробки її на органічні продукти;
- Планувати, організувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно проводити процеси і методи синтезу органічних сполук на практиці їх застосування у виробництві
- Проводити 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;

- Знати сучасний стан і шляхи розвитку процесів та методів органічного синтезу, технологічні схеми нафтопереробних заводів з частковим або повним одержанням сировини для органічного синтезу;
- Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення для проведення розрахунків основного обладнання і процесів в органічному синтезі;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен 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 методах та процесах органічного синтезу при переробці нафти, газу і вугілля;
- 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 органічному синтезі;
- Вміти застосовувати каталізatori та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу в процесах органічного синтезу;
- Використовувати фундаментальні знання з курсу для розробки і підбору технологічних схем отримання продуктів нафтохімічного синтезу;
- Пояснювати хімізм основних процесів в основному органічному синтезі;
- Розв'язувати задачі по складанню матеріального балансу процесів органічного синтезу продуктів;
- Аналізувати нафтопродукти на відповідність якості за держстандартами
- Здійснювати технологічний процес згідно діючого регламенту;
- Оцінювати якість цільової продукції нафто-газової промисловості, а також вторинних продуктів, одержаних із його відходів, згідно діючих стандартів;

2.3. Результати навчання (загальні компетентності ЗК)

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 10. Здатність спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою, як усно, так і письмово.

ЗК. 13. Здатність до активного збереження довкілля.

2.4. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

СК2. 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.

СК3. Здатність організувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.

СК6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

Компетенції соціально-особистісні:

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності в хімії і хімічній технології;
- 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.					
<ul style="list-style-type: none"> Здатність працювати автономно, брати участь у командній роботі, здійснювати проектну діяльність під керівництвом в галузі хімії і хімічній технології; 					
Інструментальні компетенції:					
<ul style="list-style-type: none"> Навички управління науково-технічною інформацією. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в теоретичних і експериментальних дослідженнях та професійній діяльності в галузі хімії і хімічній технології; 					
Професійні компетенції:					
<ul style="list-style-type: none"> 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 хімічній технології; 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 хімічній технології; Здатність до критичного мислення, навички обдумування; міцне знання професії хіміка 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 хімічній 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; 					
3. Структура курсу Processes of organic synthesis					
Обсяг курсу 90 год					
Вид заняття				Загальна кількість годин	
лекції				20	
семінарські заняття / практичні / лабораторні				10	
самостійна робота				60	
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
II	102 хімія	I	Обов'язкові компоненти ОП ОК-10		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання , год.	Вага оцінки	Термін виконання

Змістовий модуль 1. Лекції з Processes of organic synthesis					
Тема 1. Сучасний методи та процеси в органічному синтезі	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема2. Характеристика нафти і її фракцій як сировини для процесів синтезу органічних речовин	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема3. Основи хімії та технології моторних палив	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема 4. Виробниче та технологічне обладнання підприємств хімічного синтезу в промисловості	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема 5. Теоретичні основи хімії та технології процесів первинної та вторинної переробки нафти	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
	Контр. роб		Всього 10 год	10	березень
Змістовий модуль 2 Лекції з Processes of organic synthesis					
Тема 6. Нові процеси та методи переробки нафтової сировини, вугілля, та газу.	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема 7. Каталітичні процеси в основному органічному синтезі та їх різновиди	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема 8. Термо каталітичні процеси переробки нафтової та іншої сировини .	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема 9. Не каталітичні процеси та методи переробки нафти. Газу і вугілля	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
Тема 10. Гідрокаталітичні процеси переробки в органічному синтезі продуктів	лекція	1-4	2 год	2	щотижня
	Контр. роб		Всього 20 год	10	травень

Змістовий модуль 3.					
Лабораторний практикум з Processes of organic synthesis					
Тема 1. Сучасний види та актуальні проблеми синтезу органічних сполук	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	1 год	2	щотижня
Тема 2. Аналіз продукції та сировини для процесів синтезу органічних продуктів	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	3 год	2	щотижня
Тема 3. Характеристики каталізаторів органічного синтезу	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	3 год	2	щотижня
Тема 4. Особливості техно-логії процесів в органічному синтезі	Лабораторна робота	Мет. вк. 1,2,3	3 год	2	щотижня
Підсумковий контроль (залік)			Вс 10 год	50	
4. Система оцінювання курсу (накопичування балів під час вивчення дисципліни)					
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів				
1. Лекція	8				
2. Семінарське заняття	28				
3. Самостійна робота	10				
4. Індивідуальне завдання	4				
5. Залік/Екзамен	50				
6. Максимальна кількість балів	100				
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 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 окремий 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>Залік</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>				

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекція	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Семінарське (лабораторні зан.)					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Самостійна робота															10			
Індивідуальне завдання																4		
Залік/Екзамен																	50	50
Всього за тиждень	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	10		50	100

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	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. 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. Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.

6. Ресурсне забезпечення.

6.1. Основна література

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/moodl/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/moodl/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.

6.2. Додаткова література:

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., 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.
3. Братичак М. М., Баб'як Л. В. Моторні палива з альтернативної сировини: навч. посіб. Львів: видавництво Львівської політехніки, 2017. – 144 с.
4. 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.
5. Братичак М. М., Гунько В. М. Хімія нафти та газу: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 448 с.

6.3. 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., 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.

6. Контактна інформація

Викладач (-і)	Професор кафедри хімії, природничого факультету ПНУ ,кім.220. доктор технічних наук Курт Сергій Андрійович
Контактний телефон викладача	0509685163
Е-mail викладача	sergiykurta@pnu.edu.ua
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/

7. Політика навчальної дисципліни

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 питанням відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться в 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 підтвержені 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.

1.Академічна доброчесність	+10 бал	
2.Пропуски занять (відпрацювання)	-10 бал	
3.Виконання завдання пізніше встановл. терміну	-5 бал	
4.Невідповідна поведінка під час заняття	-5 бал	
5.Додаткові бали	+10 бал	
6.Неформальна освіта	Можливість зараху.. Рекомендовані плат.	

Викладач **К8** професор кафедри хімії, д.т.н. Курта С.А.
“29” 02 2024 р.