

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ФІЗИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИН**

Рівень вищої освіти - перший

Освітня програма Хімія

Спеціальність ЕЗ Хімія

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

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

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фізичні методи дослідження речовин
Викладач (і)	Микитин І.М.
Контактний телефон викладача	0663609405
E-mail викладача	ihor.mykytyn@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/4197">https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/4197</a>
Консультації	Щотижневі

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сукупність методів дослідження структури, складу та властивостей речовин, а також фізико-хімічних процесів, що в них відбуваються, з метою їх ідентифікації та створення нових речовин із заданими властивостями.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Мета: засвоєння студентами основних теоретичних положень методів ЯМР, електронної, ЕПР і мас-спектроскопії, одержання практичних навичок з інтерпретації відповідних спектрів і їх використання для встановлення складу і будови хімічних сполук.

Цілі: дати характеристику основним фізичним методам, які знаходять застосування у фізико-хімічному аналізі. Розглянути основні принципи ЯМР, електронної, ЕПР і мас-спектроскопії; хімічні об'єкти, які можуть бути досліджені цими методами.

## 4. Програмні компетентності та результати навчання

### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність працювати у команді.

ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

**Програмні результати навчання:**

ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.

ПРН8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.

ПРН13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

## 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16
семінарські заняття / практичні / лабораторні	14
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
5	ЕЗ Хімія	3	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни	
Тема	кількість год.

	лекції	практичні	сам. роб
Тема 1. Структура хімічних сполук та їх ідентифікація.	2		4
Тема 2. Електричні властивості молекул.	2		4
Тема 3. Основи молекулярної спектроскопії.	2		4
Тема 4. Електронні спектри молекул.	2		4
Тема 5. Ядерний магнітний резонанс.	2		4
Тема 6. Спектрофотометричне визначення речовин різної природи. Основні метрологічні характеристики спектрофотометричних методик.	2		4
Тема 7. X-променева кристалографія	2		4
Тема 8. Методи молекулярного емісійного аналізу.	2		4
Тема 9. Термічні методи аналізу.	2		4
Тема 10. Низькотемпературна адсорбція азоту.	2		4
Тема 11. Розрахунки у фотометричному аналізі.		2	4
Тема 12. Спектрофотометричні характеристики аналітичних реагентів.		2	4
Тема 13. Визначення металів у формі оксоаніонів та комплексів.		2	4
Тема 14. Визначення купруму у формі амінного комплексу.		2	4
Тема 15. Визначення феруму у формі тіоціанатного комплексу.		2	4
ЗАГ.:	16	14	60

## 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Тести та виконання завдань на практичних заняттях оцінюються в 100 бальній шкалі. Завданням даних видів контролю є перевірка розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок при вирішенні, уміння самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал, висловлювати та обґрунтовувати власні думки. Розподіл балів за видами занять	
	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів

	<table border="1"> <tr> <td>Лекції</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Практичні</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Контроль самостійної роботи</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Екзамен</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Всього</td> <td>100</td> </tr> </table>	Лекції	25	Практичні	15	Контроль самостійної роботи	10	Екзамен	50	Всього	100
Лекції	25										
Практичні	15										
Контроль самостійної роботи	10										
Екзамен	50										
Всього	100										
Вимоги до письмових робіт	<i>Вид роботи - письмова контрольна; структура завдань – одне практичне завдання, яке оцінюється в 100 балів; терміни написання на п'ятому практичному занятті.</i>										
Семінарські заняття	-										
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконані практичні завдання та тести з сумарними балами більше 25 з 50 можливих.										
Підсумковий контроль	<i>Форма контролю - екзамен; форма задачі – комбінована. В екзаменаційному білеті є 4 питання. Кожне питання оцінюється максимально в 12,5 балів, що в сумі максимально складає 50 балів.</i>										

## 7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: повинні виконуватись з дотриманням академічної доброчесності.

Академічна доброчесність: Політика ректорату спрямована на академічну доброчесність, прозорість та законність діяльності. Задля цього розроблено та впроваджено «Положення про запобігання академічного плагіату», «Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності», «Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» та опубліковано їх на сайті. Викладеними в цих документах принципами (відповідальності, справедливості, академічної свободи, взаємоповаги, безпеки і добробуту, законності) та правилами поведінки студентів і працівників університету, які базують на відповідних законах, цим керується кафедра хімії. В університеті діє «Гаряча лінія» з ректором, «Телефон довіри». Діяльність кафедри, ректорату з питань запобігання та виявлення корупції здійснюється на основі чинного законодавства України.

Відвідування занять: пропущені заняття відпрацьовуються шляхом освоєння матеріалу самостійно.

Неформальна освіта: можливість зарахування. Рекомендовані платформи – Coursera, UdeMy.

## 8. Рекомендована література

1. Топоров, С. В., Хома, Р. Є., Чеботарьов, О. М., Топоров, С. В., Хома, Р. Е., & Чеботарёв, А. Н. (2021). Фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів.
2. Спаська О.А., Білокопитов Ю.В., Ятчишин Й.Й. Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу / О.А.Спаська, Ю.В.Білокопитов, Й.Й.Ятчишин – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк» 2021. – 584 с. (електронний варіант).

3. Інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович.. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 216 с.
4. Методи дослідження складу та структури композитів та сировинних матеріалів [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. А. Свідерський, Л. П. Черняк, Н. О. Дорогань, О. О. Сікорський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 164 с.
5. Інструментальні методи хімічного аналізу: лабораторний практикум / уклад.: О.А. Спаська, Є.Ф. Новоселов. -К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2022. – 64 с.
6. Литвин Б.Л. Фізичні методи дослідження будови органічних речовин: методичний посібник. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет ім. В.Стефаника, 2009. – 134 с.
7. Воловенко Ю.М., Комаров І.В., Туров О.В., Хиля В.П. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу для хіміків. Видавництво Київського університету, Київ, 2017 р., 685 с.

**Викладач І.М. Микитин, доцент кафедри хімії**