

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЧОВИН**

Освітньо-наукова програма ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 11 від “06” травня 2021 р.

м. Івано-Франківськ - 2021

## 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>	Фізико-хімічні методи дослідження речовин
<b>Викладач (-і)</b>	Професор Шийчук Олександр Васильович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0991975181
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:szyjczuk@utp.edu.pl">szyjczuk@utp.edu.pl</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції, семінарські заняття, самостійна робота
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити, 90 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>Дисципліна «Фізико-хімічні методи дослідження речовин» належить до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки і вивчається аспірантами спеціальності 102 Хімія у першому семестрі. Дисципліна «Фізико-хімічні методи дослідження речовин» спрямована надати теоретичні уявлення та сформувати практичні навички використання сучасних методів дослідження матеріалів. Аспіранти отримують поглиблені знання про специфічні методи дослідження неорганічних і органічних речовин, а також полімерів.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Метою курсу «Фізико-хімічні методи дослідження речовин» є ознайомлення аспірантів з сучасними методами дослідження речовин і матеріалів.</p> <p>У результаті вивчення курсу аспірант повинен:</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• засади фізичних та фізико-хімічних методів визначення структури молекул і комплексного їх використання;</li> <li>• сучасні методи дослідження органічних речовин та полімерних функціональних матеріалів;</li> <li>• тенденції розвитку фізико-хімічних методів визначення структури речовин і їх використання в хімічному матеріалознавстві;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати отримані знання для розв'язування практичних задач;</li> <li>• проводити фізико-хімічні дослідження речовин і матеріалів;</li> <li>• самостійно опрацьовувати літературні джерела з фізико-хімічних методів дослідження.</li> </ul>	
<b>4. Результати навчання (компетентності)</b>	
<p><b>Загальні компетентності (ЗК):</b></p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність до проведення самостійних досліджень на сучасному рівні.</p> <p>ЗК3. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</b></p> <p>СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, як теоретичні так й експериментальні, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі хімії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з хімії та суміжних галузей.</p> <p>СК3. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних, методи комп'ютерного моделювання, спеціалізоване програмне забезпечення та електронні ресурси у науковій та навчальній діяльності.</p>	

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі хімічних процесів та явищ, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або розробки нових технологій, речовин, матеріалів та у дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в галузі хімії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН6. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН8. Глибоко розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері хімії та у викладацькій практиці.

ПРН9. Застосовувати сучасні методи аналізу для встановлення структури синтезованих сполук, вивчення кінетики та механізмів хімічних реакцій.

**5. Організація навчання курсу****Обсяг курсу**

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Семінарські заняття	10
Самостійна робота	60

**Ознаки курсу**

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ Вибірковий
Перший	102 Хімія	Перший	Нормативний

**Тематика курсу**

Тема	Форма заняття	Літера-тура	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1.</b> Організація роботи сучасної лабораторії з дослідження матеріалів.	Лекція	[1 – 9]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу
<b>Тема 2.</b> Спектри ядерного магнітного резонансу.	Лекція, семінарське заняття	[1 – 9]	Л – 2 год. СЗ – 2 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 3.</b> Спектроскопія в інфрачервоній області і спектроскопія Рамана.	Лекція, семінарське заняття	[1 – 9]	Л – 4 год. СЗ – 2 год. СР – 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 4.</b> Електронні спектри. Спектри люмінесценції.	Лекція, семінарське заняття	[1 – 9]	Л – 2 год. СЗ – 2 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 5.</b> Мас-спектрометрія.	Лекція	[1 – 9]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу
<b>Тема 6.</b> Мікроскопія SEM, TEM, AFM.	Лекція, семінарське заняття	[1 – 9]	Л – 4 год. СЗ – 2 год. СР – 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 7.</b> Спектри електронного парамагнітного резонансу.	Лекція	[1 – 9]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу

<b>Тема 8.</b> Дослідження полімерних матеріалів.	Лекція, семінарське заняття	[1 – 9]	Л – 2 год. СЗ – 2 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	Залік: максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка за семінарські заняття та тестування – 50 балів. Залікова робота – 50 балів.				
Семінарські заняття	Кожна тема оцінюється максимально у 10 балів. Протягом семестру аспірант повинен здати 5 тем, винесені на практичні завдання, оцінка за які в сумі складає максимум 50 балів.				
Умови допуску до підсумкового контролю	Відвідування більше 50% лекційних та 100% семінарських 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 заліку.</li> <li>• Пропуски семінарських 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 семінарські заняття, він не допускається до заліку.</li> <li>• Для отримання заліку обов'язковим є відвідування більш 50% занять, робота на семінарських заняттях, а також виконання самостійної роботи.</li> </ul>					
<b>8. Рекомендована література</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materials Characterization. Modern Methods and Applications. Edited by Naryanaswami (Mohan) Ranganathan, Taylor&amp;Francis, 2016.</li> <li>2. Science and Technology of Polymers and Advanced Materials. Applied Research Methods. Edited by Omari V. Mukbaniani, Tamara N. Tatrishvili, Marc J. M. Abadie, Taylor&amp;Francis, 2020.</li> <li>3. K. Sridharan. Spectral Methods in Transition Metal Complexes. Elsevier, 2016.</li> <li>4. D.Shindo, T.Oikawa. Analytical Electron Microscopy for Materials Science. Springer, 2013.</li> <li>5. J.C.H. Spence. High-Resolution Electron Microscopy (4th ed.). OUP Oxford; September 2013.</li> <li>6. A. Bruma. Scanning Transmission Electron Microscopy. Advanced Characterization Methods for Materials Science Applications. CRC Press, 2020.</li> <li>7. D.C. Apperley, R.K. Harris, P. Hodgkinson. Solid-State NMR. Basic Principles and Practice. Momentum Press, 2012.</li> <li>8. D.K.Singh, M. Pradhan, A. Materny. Modern Techniques of Spectroscopy. Basics, Instrumentation, and Applications. Springer, 2021.</li> <li>9. E. Smith, G. Dent. Modern Raman Spectroscopy (2nd ed.) A Practical Approach. Wiley, 2019.</li> </ol>					

Викладач \_\_\_\_\_ **О.В. Шийчук**