

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕОРГАНІЧНИХ
МАТЕРІАЛІВ**

Освітня програма бакалавра

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

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Методи дослідження неорганічних матеріалів
Викладач (-і)	Доцент Татарчук Тетяна Романівна
Контактний телефон викладача	0500867345
Е-mail викладача	tetyana.tatarchuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Обсяг дисципліни	1 семестр: 6 кредитів, 180 годин 2 семестр: 3 кредити, 90 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Методи дослідження неорганічних матеріалів» належить до вибіркової дисципліни циклу професійної підготовки. Дисципліна «Методи дослідження неорганічних матеріалів» вивчається студентами спеціальності 102 «Хімія» на третьому курсі бакалаврату у п'ятому та шостому семестрах. Предмет спрямований на ознайомлення студентів із найпростішими прийомами – основами лабораторної техніки, "мокрими" операціями по синтезу речовин, так і зі складним сучасним обладнанням для проведення ключових етапів синтезу (муфельні печі) і аналізу речовин; студенти отримують уявлення про основні методики ідентифікації та дослідження неорганічних речовин (Х-променевиї аналіз, електронну мікроскопію, вплив дефектів на властивості сучасних неорганічних матеріалів).</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>У результаті вивчення курсу студент повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні принципи класифікації матеріалів та методи їх одержання; • будову реального кристалу та класифікацію атомних дефектів; • вплив дефектів на фізичні та хімічні властивості кристалів; • основні принципи класифікації дифракційних та спектральних методів аналізу; • основні типи дифракційних та спектральних методів та їх застосування; • загальні принципи роботи приладів для дифракційних та спектральних методів аналізу матеріалів; • класифікацію сучасних методів аналізу неорганічних матеріалів; • основи Х-променевої дифрактометрії; • основи трансмісійної електронної мікроскопії; • основи сканувальної електронної мікроскопії; • основи енергодисперсійного аналізу; • особливості ІЧ-спектрів неорганічних матеріалів; • основи вібраційної магнітометрії як методу аналізу магнітних матеріалів; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • синтезувати шеніти різного катіонного складу; • отримувати галуни різного катіонного складу; • синтезувати шпінельні сполуки методом хімічного співосадження; • описувати дефекти у оксидах на основі антиструктурного моделювання; • синтезувати магнітні ферити методом співосадження; • синтезувати тенарову синь методом золь-гель автогоріння; • аналізувати параметри кольору неорганічних пігментів в системі CIE L*a*b*; • характеризувати фазовий склад за даними Х-променевого аналізу; • провести розрахунок розмірів областей когерентного розсіювання (ОКР); 	

- характеризувати морфологію частинок за даними трансмісійної електронної мікроскопії;
- характеризувати морфологію частинок за даними сканувальної електронної мікроскопії;
- характеризувати хімічний склад матеріалів за даними енергодисперсійної спектроскопії;
- описувати дані інфрачервоної спектроскопії;
- аналізувати магнітні характеристики неорганічних матеріалів за даними вібраційної магнітометрії.

4. Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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

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

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

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

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

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

ПРН16. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.

ПРН23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами з урахуванням мети спілкування.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	6 (1 семестр) + 4 (2 семестр)
Лабораторні заняття	54 (1 семестр) + 26 (2 семестр)
Самостійна робота	120 (1 семестр) + 60 (2 семестр)

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність		Курс (рік навчання)		Нормативний / Вибірковий
П'ятий, шостий	102 «Хімія»		Третій		Вибірковий
Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
5 семестр					
Тема 1. Систематика неорганічних матеріалів.	Лекція	[1 – 5]	2 год. Сам. роб.- 4 год.		Згідно розкладу
Тема 2. Методи синтезу неорганічних матеріалів.	Лекція	[1 – 5]	2 год. Сам. роб.- 4 год.		Згідно розкладу
Тема 3. Дефекти та їх вплив на властивості	Лекція	[1 – 5]	2 год.		Згідно розкладу

сучасних неорганічних матеріалів.			Сам. роб.- 4 год.		
Тема 4. Синтез магній-амонійного шеніту $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 5. Отримання хром-амонійних галунів $\text{NH}_4\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 6. Синтез шпінельних сполук методом хімічного співосадження.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 20 балів	Згідно розкладу
Тема 7. Антиструктурне моделювання дефектів у оксидах.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 8. Антиструктурне моделювання дефектів у шпінельних сполуках.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 9. Синтез магнітних феритів методом співосадження.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 10. Синтез тенарової сині методом золь-гель автогоріння.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 11. Аналіз параметрів кольору (система CIE $L^*a^*b^*$) неорганічних пігментів	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 12. Емісійний спектральний аналіз. Спектрофотометрія полум'я.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
6 семестр					
Тема 1. Сучасні методи аналізу неорганічних матеріалів	Лекція	[1 – 5]	2 год. Сам. роб.- 4 год.		Згідно розкладу
Тема 2. X-променева дифрактометрія. Електронна мікроскопія.	Лекція	[1 – 5]	2 год. Сам. роб.- 4 год.		Згідно розкладу
Тема 3. X-променевий аналіз як метод характеристики фазового складу.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 4 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 4. Трансмісійна електронна мікроскопія.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 5. Сканувальна електронна мікроскопія. Енерго-дисперсійний аналіз.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу

Тема 6. Інфрачервона спектроскопія в аналізі неорганічних матеріалів.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	6 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
Тема 7. Вібраційна магнітометрія як метод аналізу неорганічних матеріалів.	Лабораторне заняття	[1 – 5]	2 год. Сам. роб.- 12 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	1 семестр: Залік: максимальна оцінка – 100 балів. 2 семестр: Допуск до екзамену – 50 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів.				
Лабораторні заняття	1 семестр: Кожна тема оцінюється максимально у 10 або 20 балів (див.вище). Протягом семестру студент повинен виконати 9 лабораторних робіт, оцінка за які в сумі складає максимум 100 балів. Кожну лабораторну роботу студент повинен оформити у вигляді звіту та захистити. 2 семестр: Кожна тема оцінюється максимально у 10 балів. Протягом семестру студент повинен виконати 5 лабораторних робіт, оцінка за які в сумі складає максимум 50 балів. Кожну лабораторну роботу студент повинен оформити у вигляді звіту та захистити.				
Умови допуску до підсумкового контролю	За роботу на парах студент повинен набрати не менше 50 балів, щоб отримати допуск до екзамену. Відвідування більше 50% лекційних та 100% лабораторних занять.				
7. Політика курсу					
<ul style="list-style-type: none"> • Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом. • Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове. • Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на сайті дистанційного навчання і тільки тоді буде допущений до написання залікової роботи. • Обов'язковим для допуску до екзамену є відвідування більше 50% занять, робота на парах, підготовка лабораторних звітів. • У сумі для отримання підсумкової оцінки за семестр студент повинен набрати мінімум 50 балів. 					
8. Рекомендована література					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Сич А.М., Нагорний П.Г. Основи матеріалознавства. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський ун-т”, 2003. – 164 с. 2. Smith, W. F., (2011). Foundations of materials science and engineering. (5th edition). Singapore: McGraw-Hill. 3. Callister, W. D. (2014). Materials science and engineering. (9th edition). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 4. Askeland, D. R., Phule P. P., (2016). The science and engineering of materials. (7th edition). Stamford, CT: Cengage Learning. 5. Shakelford, J. F. (2015). Introduction to materials science for engineers. (8th edition). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 					

Викладач _____ **Т.Р. Татарчук**