

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Навчально-науковий інститут хімії та екології
Кафедра неорганічної та фізичної хімії

СИЛАБУС

Вибіркового освітнього компонента

КРИСТАЛОХІМІЯ ХАЛЬКОГЕНІДІВ

підготовки доктора філософії (PhD)

Луцьк – 2026

Силабус освітнього компонента «Кристалохімія халькогенідів» підготовки доктора філософії (PhD).

Розробник: Гулай Л.Д., завідувач кафедри-професор кафедри неорганічної та фізичної хімії, доктор хімічних наук, професор

Погоджено

Гарант освітньо-наукової програми

д.х.н., проф.



Гулай Л.Д.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри неорганічної та фізичної хімії

протокол № 5 від 26 січня 2026 р.

Завідувач кафедри: д.х.н., проф.



Гулай Л.Д.

© Гулай Л.Д., 2026

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-наукова програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма здобуття освіти	Е Природничі науки, математика та статистика Е3 Хімія «Синтез та дослідження властивостей неорганічних і органічних речовин» Доктор філософії (PhD)	Вибірковий
Кількість годин/кредитів <u>120/4</u>		Рік навчання <u>1</u>
		Семестр <u>1</u>
		Лекції <u>10</u> год.
		Семінарські <u>14</u> год.
		Лабораторні <u>-</u> год.
		Індивідуальні <u>-</u> год.
		Самостійна робота <u>88</u> год.
		Консультації <u>8</u> год.
Форма контролю: залік		
ІНДЗ: <u>немає</u>		
Мова навчання	українська	

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові	Гулай Любомир Дмитрович
Науковий ступінь	д. х. н.
Вчене звання	професор
Посада	завідувач кафедри- професор кафедри
неорганічної та фізичної хімії	
Контактна інформація	0673326625, Gulay.Lyubomyr@vnu.edu.ua
Дні занять	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу. Силабус вибіркового освітнього компонента «Кристалохімія халькогенідів» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти третього (доктор філософії (PhD)) рівня.

2. Мета і завдання освітнього компонента. Метою вивчення освітнього компонента «Кристалохімія халькогенідів» є вивчення кристалохімічних особливостей складних халькогенідів. Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Кристалохімія халькогенідів» є ознайомлення здобувачів освіти з основними принципами аналізу кристалічної структури халькогенідів, вивчення взаємозв'язків між структурними типами та аналіз кристалічної структури складних халькогенідів.

3. Soft skills. Курс передбачає формування комунікативної складової: вміння слухати, переконувати, вести дискусії наукової тематики; навички командної роботи: здатність взаємодіяти, підтримувати, брати відповідальність за прийняття наукових рішень; формування адаптивності: гнучкість, здатність швидко вчитися та працювати в стресових умовах та при складанні складних технологічних процесів; та розвиток критичного мислення: аналіз інформації, прийняття обґрунтованих рішень.

4. Структура освітнього компонента

Назва змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Сем.	Сам. роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи кристалохімії халькогенідів.						
Тема 1. Теоретичні основи кристалохімії. .	15	1	2	11	1	<i>ДС*/РМГ*/15</i>
Тема 2. Сучасні методи дослідження структури сполук.	16	2	2	11	1	<i>ДС*/РМГ*/15</i>
Разом за змістовим модулем 1	31	3	4	22	2	30
Змістовий модуль 2. Оновні класи халькогенідів.						
Тема 3. Класифікація халькогенідів.	15	2	1	11	1	<i>ДС*/РМГ*/10</i>
Тема 4. Кристалохімія бінарних халькогенідів.	15	1	2	11	1	<i>ДС*/РМГ*/10</i>
Тема 5. Нормальновалентні сполуки.	14	1	1	11	1	<i>ДС*/РМГ*/10</i>
Тема 6. Халькогеніди РЗМ.	15	1	2	11	1	<i>ДС*/РМГ*/10</i>
Разом за змістовим модулем 2	59	5	6	44	4	40

Змістовий модуль 3. Новітні аспекти кристалохімії.						
Тема 7. Структура ідеальна і реальна.	15	1	2	11	1	<i>ДС*/РМГ*/15</i>
Тема 8. Модульовані структури.	15	1	2	11	1	<i>ДБ*/РМГ*/15</i>
Разом за змістовим модулем 3	30	2	4	22	2	30
Всього годин/Балів	120	10	14	88	8	100

Форма контролю*: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

Теми для самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Елементи симетрії. Сингонії, Просторові групи. Правила Полінга	11
2	Метод полікристалу. Метод монокристалу. Методи обробки експериментальних даних та визначення кристалічної структури.	11
3	Основні принципи класифікації халькогенідів.	11
4	Класифікація бінарних халькогенідів.	11
5	Нормальновалентні халькогеніди.	11
6	Класифікація халькогенідів РЗМ. Принцип найщільнішої упаковки атомів. Координація атомів РЗМ.	11
7	Ідеальна структура у тривимірному просторі. Дефекти ідеальної структури.	11
8	Модульовані структури. Співмірно- і неспівмірномодульовані структури. Надструктура.	11
	Разом	88

IV. Політика оцінювання

Здобувач освіти повинен відвідувати лекції і семінарські заняття.

На початку вивчення курсу здобувачі ознайомлюються з основними засадами академічної доброчесності, а саме, із обов’язковими посиланнями на першоджерела при їх цитуванні при підготовці до дискусій, дебатів, РМГ, при написанні рефератів. Також ознайомлюються із різновидами академічного плагіату, а саме, привласнення авторства, представлення поєднання власних та запозичених аргументів без належного цитування; приховане некоректне запозичення, парафраза та компіляція. У випадку виявлення порушень, пошукувач не отримує балів за виконану роботу, модульну контрольну.

Пропущені семінарські заняття (з будь яких причин) відпрацьовуються у позаурочний час. У разі поганого написання модульної контрольної роботи здобувач освіти може прездати її в усній формі викладачу.

Кінцевим терміном здачі усіх видів робіт, так званим *deadline*, є тиждень, на якому відбувається останнє заняття з дисципліни.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є залік. На залік виносяться основні питання, що розглядалися під час вивчення курсу. Якщо протягом семестру здобувач освіти набрав 60 і більше балів, він може отримати залік, не складаючи його. У випадку незадовільної підсумкової оцінки або за бажанням покращити свій результат здобувач освіти може отримати додаткові бали за рахунок виконання додаткових завдань.

Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

Перелік питань для складання заліку

1. Елементи симетрії.
2. Сингонії.
3. Просторові групи.
4. Координаційний многогранник.
5. Правила Полінга.
6. Метод полікристалу.
7. Метод монокристалу.

8. Методи отримання і обробки експериментальних даних.
9. Методи визначення кристалічної структури.
- 10.Прямі методи у структурних дослідженнях.
- 11.Алгоритм визначення кристалічної структури.
- 12.Основні принципи класифікації халькогенідів.
- 13.Класифікація бінарних халькогенідів.
- 14.Нормальновалентні халькогеніди.
- 15.Класифікація халькогенідів РЗМ.
- 16.Принцип найщільнішої упаковки атомів у структурі халькогенідів РЗМ.
- 17.Координація атомів РЗМ.
- 18.Ідеальна структура у тривимірному просторі.
- 19.Дефекти ідеальної структури.
- 20.Модульовані структури.
- 21.Співмірно- і неспівмірномодульовані структури.
- 22.Надструктура.

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Березнюк О. П., Піскач Л. В., Гулай Л. Д., Климович О. С., Іващенко І. А. Квазіпотрійні системи $Al_2X - CIII_2X_3 - DIVX_2$ (AI – Cu, Ag; CIII – As, Sb; DIV – Ge, Sn; X – S, Se): фазові рівноваги, склоутворення, властивості проміжних фаз : монографія. Луцьк : Вежа-Друк, 2025. 304 с.
<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/12345678/28441>.
2. Ivashchenko I.A., Klymovych O.S., Halyan V.V., Novosad O.V., Zelinskiy A.V., Pankevych V.Z., Piskach L.V., Gulay L.D., Matras-Postolek K. Physical properties of $AgAs_3Se_5$, $Ag_2SnAs_6Se_{12}$ (co-doped with Er^{3+} , Nd^{3+}) single crystals formed in the quasi-ternary system $Ag_2Se-SnSe_2-As_2Se_3$. *J. Solid State Chem.* 2024. Vol. 332. P. 124581.
<https://doi.org/10.1016/j.jssc.2024.124581>.
1. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/zaac.200800253/>.
2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022459608003319/>.

3. <https://scripts.iucr.org/cgi-bin/paper?BP5017/>.
4. <https://scripts.iucr.org/cgi-bin/paper?bs5058/>.
5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978044453590000030/>.
6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022459611006748/>.
7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444634832000028/>.