

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут біології, хімії та біоресурсів
(назва інституту/факультету)

Кафедра Кафедра хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції
(назва кафедри)

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Кристалохімія

(вказати назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Хімія»
(назва програми)

Спеціальність 102 «Хімія»
(вказати: код, назва)

Галузь знань 10 Природничі науки
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська
(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: Сачко Анастасія Валеріївна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри
(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)
хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції

Профайл викладача (-ів)	http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/147
Контактний тел.	+38(095)6002089
E-mail:	an.sachko@chnu.edu.ua
Сторінка курсу в Moodle	https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1294
Консультації	Очні та он-лайн консультації за попередньою домовленістю

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Дисципліна «Кристалохімія» належить до переліку обов'язкових дисциплін для підготовки студентів кваліфікаційного рівня «бакалавр». Курс розділений на три змістовних модулі, які тісно пов'язані між собою та охоплюють поняття симетрії об'єктів скінченного розміру, симетрії об'єктів нескінченного розміру (кристалічного простору) та основним поняттям рентгеноструктурного аналізу. В курсі багато часу приділяється практичним заняттям, що дає можливість здобувачам навчитись визначати групи симетрії модельних кристалів та моделей кристалічних структур, будувати стереографічні проекції елементів симетрії та гномо стереографічні проекції граней кристалів, розраховувати кристалографічні індекси та періоди ґраток та прогнозувати фізичні властивості речовин на основі відомостей про їх структуру.

2. Мета навчальної дисципліни:

Метою викладання дисципліни "Кристалохімія" є підготовка студентів-хіміків, які мають на достатньому рівні володіти основами кристалохімії та хімічної кристалографії, вміти визначати групи симетрії об'єктів скінченного та нескінченного розміру, орієнтуватись в основах рентгеноструктурного аналізу та вміти прогнозувати властивості речовин на основі їх кристалічної будови.

3. Завдання:

Основне завдання курсу полягає у підготовці студентів, які володіють інформацією про будову кристалів, характер міжмолекулярних взаємодій, рентгенівські методи дослідження кристалічної структури речовин.

4. Пререквізити. Для ефективного вивчення цієї дисципліни здобувачеві бажано попередньо прослухати курси неорганічної хімії, фізики та основ вищої математики.

5. Результати навчання Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

Знати: володіти знаннями про найпоширеніші види кристалічних структур; мати чітке уявлення про елементи симетрії, розподіл кристалів по сингоніях, знати основні закони кристалографії; володіти базовою інформацією про методи рентгеноструктурного та рентгенофазового аналізу.

Вміти: описувати кристали, визначати елементи симетрії, сингонію, точкову групу, малювати гномо- і стереографічні проекції; розшифровувати результати рентгеноструктурних досліджень; на початковому рівні орієнтуватись в базах структурних даних.

6. Опис навчальної дисципліни

6.1. Загальна інформація

[illegible]

6.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основи геометричної кристалографії											
Тема 1. Вступ. Особливості та основні властивості кристалів. Симетрія кристалів. Елементи симетрії.	8	1	2			5						
Тема 2. 32 види симетрії. Поняття сингонії, простої форми. Види простих форм.	16	2	4			10						
Тема 3. Гномо- та стереографічні проекції кристалів. Основні теореми кристалографії. Гоніометри. Сітка Вульфа.	16	2	4			10						
<i>Разом за ЗМ1</i>	40	5	10			25						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Внутрішня будова кристалів. Рентгенівські методи дослідження кристалічних речовин.											
Тема 1. 14 ґраток Браве. Закон Гаюї. Координати структурних одиниць в комірці. Просторові групи симетрії та їх номенклатура.	13	1	2			10						
Тема 2. Типи хімічного зв'язку у кристалах.	21	—	6			15						
Тема 3. Рентгенівські методи дослідження кристалічних речовин. Метод монокристалу. Метод порошку. Аналіз рентгеноструктурних даних.	21	—	6			15						
<i>Разом за ЗМ 2</i>	55	1	14			40						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Кристалохімія простих речовин та хімічних сполук											
Тема 1. Кристалохімія простих речовин та хімічних сполук.	9	2	2			5						
Тема 2. Ізоморфізм. Поліморфізм. Морфотропія.	8	1	2			5						

Тема 3. Залежність фізичних властивостей кристалів від структури.	8	1	2			5						
Разом за ЗМЗ	25	4	6			15						
Усього годин	120	10	30			80						

6.3. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Визначення елементів симетрії кристалічних багатогранників.
2	Визначення класів симетрії та простих форм кристалічних багатогранників.
3	Побудова стереографічних та гномо стереографічних проекцій кристалічних багатогранників.
4	Встановлення індексів символу грані для типових кристалічних структур.
5	Практика опису типових кристалів. Атомні ґратки та комплексні сполуки.
6	Розшифровка та уточнення кристалічної структури.
7	Рентгendifракційне дослідження порошкових зразків. Рентгенофазовий аналіз. Розшифровка структур за порошковими даними.

6.4. Самостійна робота

№	Назва теми
1.	Застосування кристалів. Методи вирощування кристалів.
2.	Інженерія кристалів. Принципи побудови кристалів із заданою структурою.
3.	Оптичні властивості кристалів. Поняття про кристалохімічний аналіз.
4.	Застосування електронografії та нейтронografії в структурному аналізі.
5.	Вплив міжмолекулярних взаємодій на геометрію молекул. Хіральність та визначення абсолютної конфігурації хіральних кристалів.
6.	Кристалохімія простих речовин, бінарних та потрійних сполук. Ізоморфізм.
7.	Взаємодія рентгенівського випромінювання з кристалом. Структурний фактор. Взаємозв'язок між розподілом електронної густини та інтенсивністю рефлексів.

* ІНДЗ – Створення великих демонстративних моделей реальних кристалів або кристалічних ґраток.

7. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю:

1. Усні відповіді на заняттях в режимі 1 на 1 чи в групі.
2. Письмові розрахункові контрольні роботи.
3. Тестування в системі дистанційного навчання Moodle.

4. Домашні самостійні роботи.
5. Форма підсумкового контролю – іспит.

Засоби оцінювання

1. Усні відповіді на лабораторних заняттях.
2. Захисти лабораторних робіт: власне, оцінка за виконання роботи та оцінка за оформлення протоколу виконання лабораторної роботи та висновків.
3. Тестування в системі дистанційного навчання Moodle.
4. Письмові контрольні роботи. Розв'язування задач.
5. Домашні самостійні роботи: розрахункові, теоретичні, експериментальні.
6. Міні-доповіді за матеріалами виконання лабораторних робіт.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є ним мінімальних порогових оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни, а саме сума балів за всі модулі має бути не меншою за 50, тобто за половину всіх можливих балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при проходженні курсу

Поточне тестування та самостійна робота										Залік	Сума
ЗМ №1			ЗМ № 2			ЗМ №3			ІЗ		
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		40	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

8. Рекомендована література

1. Бокий Г.Б. Кристаллохимия. 3 изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1971. - 400 с.
2. Кристаллохимия: навч. посіб. для студ. хім. ф-тів / Я. С. Мазуркевич, Р. П. Влодарчик ; Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2006. - 92 с.: рис., табл. - Бібліогр.: с. 91.
3. Шевченко Л.Л. Кристаллохимия. Підручник. — К.: Вища школа, 1993. — 174 с.
4. Ворошилов Ю. В., Сливка В. Ю. Основы кристаллографии та кристаллохимии (Законы, визначення, положення, поняття): Навч. посіб. для студ. хім., фіз. і геол. напрямків / Ужгородський національний ун-т. — Ужгород, 2001. — 114с. Ч. 1 — Ужгород, 2001 — 114с.
5. Шевченко Л. Л. Кристаллохимия: Підручник.- К.: Вища шк. 1993. - 174с.
6. Винниченко Т.Г. Кристаллография. Вип. 2: Симетрія кристалічних багатогранників. – Львів. Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 124 с.
7. Бокий Г. Б. Кристаллохимия. - М.: Наука, 1971. - 400 с.
8. Попов Г. М., Шафрановский И. И. Кристаллография. – М.: Высш. шк., 1972. - 352 с.

9. Інформаційне забезпечення

Система підтримки дистанційного навчання "Moodle".

Кембріджська база даних кристалічних структур <https://www.ccdc.cam.ac.uk/>