

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF CONSTRUCTION AND
ARCHITECTURE

Бакалавр

(освітній ступінь / educational level)

Кафедра / Chair Кафедра будівельних матеріалів

«Затверджую/ Approve»

Декан факультету / Faculty dean

будівельно-технологічний

 / В.І. Гоц /
« » 2025

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
WORKING PROGRAM OF THE EDUCATIONAL COMPONENT
OK19 Кристалохімія, кристалографія та мінералогія

(шифр на назва освітньої компоненти / code and name of the educational component)

Шифр/ code	назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів

Мова викладання/ Teaching language: українська

Розробники / Developers:

Кушнірова Л.О., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання /
surname and initials, academic degree, rank)



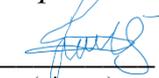
(підпис / signature)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних матеріалів

The work program was approved at the meeting of the chair

Протокол/ Protocol № 9 від / of «12» червня 2025

Завідувач кафедри / Head of Chair


(підпис)

/Пушкарєва К.К./

Схвалено гарантом освітньої програми / Approved by the educational program guarantor

Гарант ОП / Guarantor of EP


(підпис)

/Козирєв А.В./

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності /

Considered at the meeting of the scientific-methodical commission of the specialty

Протокол/ Protocol № 4 від / of «29» серпня 2025

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ /

EXTRACT FROM THE CURRICULUM PLAN

Шифр / Code	Назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program	Форма навчання / Form of study: денна / full-time											Форма контролю / Form of control	Семестр / Semester	Погодження заступником декана факультету / Approval by the deputy dean of the faculty	
		Кількість кредитів ECTS / ECTS credits	Кількість годин / Number of hours							Кількість індивідуальних робіт / Number of individual tasks						
			Всього / Total volume	Аудиторних / Auditory			Самостійна робота / Individual work	КП/СР	КР/СВ	РГР/СГВ	Конт.роб /					
				Разом/Total volume	у тому числі / including:											
лекції / lectures	лабораторії / laboratory	практичні / practical														
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних спінових та оздоблювальних матеріалів	3	90	58	30	18	10	32				1	залік	3		

Шифр / Code	Назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program	Форма навчання / Form of study: денна / full-time											Форма контролю / Form of control	Семестр / Semester	Погодження заступником декана факультету / Approval by the deputy dean of the faculty	
		Кількість кредитів ECTS / ECTS credits	Кількість годин / Number of hours							Кількість індивідуальних робіт / Number of individual tasks						
			Всього / Total volume	Аудиторних / Auditory			Самостійна робота / Individual work	КП/СР	КР/СВ	РГР/СГВ	Конт.роб/ Ind.task					
				Разом/Total volume	у тому числі / including:											
лекції / lectures	лабораторії / laboratory	практичні / practical														
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних спінових та оздоблювальних матеріалів	3,5	105	72	34	24	14	33				1	іспит	4		

**Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти/
Abstract. The purpose and tasks of the educational component**

Пререквізити/ Prerequisites: ОК 9. Загальна неорганічна хімія

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни / Link to the page of the electronic educational and methodological complex of the discipline: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2767>

Мета дисципліни: формування у студентів професійних науково-дослідницьких навичок по використанню сучасних знань в галузі кристалохімії і структурного стилю мислення за рахунок теоретичного і практичного засвоєння: симетричного апарату опису молекул, кристалів і кристалічних структур; питань, пов'язаних з експериментальним визначенням кристалічних структур; основ загальної, описової та прикладної кристалохімії; структурних особливостей різних класів хімічних сполук і фізико-хімічних властивостей, що впливають із них.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти / Competencies of students of the educational program, which are formed as a result of assimilation of the educational component

Код/ Code	Зміст компетентності / Content of competence
Інтегральна компетентність / Integral competence	
	Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності / General competences	
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
Фахові компетентності / Professional competences	
ФК01	Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.
ФК02	Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти / Program results of students of the educational program, formed as a result of assimilation of the educational component

Код/ Code	Програмні результати / Program results
ПР01	Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПР02	Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.
ПР06	Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії.

Зміст курсу / Course content:

Змістовий модуль 1 / Content module 1

Лекції / Lectures:

- Тема 1 / Topic 1. Вступ до дисципліни. Поняття про кристали та їх властивості.
Тема 2 / Topic 2. Ряд. Трансляція. Щільність ряду. Плоска сітка. Міжплощинна відстань. Ретикулярна щільність.
Тема 3 / Topic 3. Просторова гратка. Закон Браве. Закон Стенона. Елементарна комірка.
Тема 4 / Topic 4. Елементи симетрії. Осі симетрії. Площини симетрії. Центр інверсії. Інверсійні осі симетрії.
Тема 5 / Topic 5. Теореми взаємодії елементів симетрії.
Тема 6 / Topic 6. Принцип Кюрі. Види симетрії, сингонії та їх ознаки. Точкова група. Міжнародна символіка Германа-Моргана.
Тема 7 / Topic 7. Прості форми нижчої категорії.
Тема 8 / Topic 8. Прості форми середньої категорії. Прості форми вищої категорії.
Тема 9 / Topic 9. Приватні і загальні прості форми. Комбінації простих форм. Габітус кристалів.
Тема 10 / Topic 10. Координатні системи в кристалографії. Установка кристалів.
Тема 11 / Topic 11. Закон цілих чисел. Символи вузлів. Символи площини (граней).
Тема 12 / Topic 12. Виведення 32-х груп симетрії.
Тема 13 / Topic 13. Зародження кристалів. Механізм зростання кристалів. Особливості середовища кристалізації.
Тема 14 / Topic 14. Зростання кристалів у нерівноважних умовах: двойникування, епітаксія. Ізоморфізм. Поліморфізм. Політипізм.

Практичні / Practical:

- Заняття 1 / Lesson 1. Елементи симетрії
Заняття 2 / Lesson 2. Елементи симетрії
Заняття 3 / Lesson 3. Прості форми кристалів
Заняття 4 / Lesson 4. Комбінації простих форм
Заняття 5 / Lesson 5. Комбінації простих форм

Лабораторні/ Laboratory:

- Заняття 1 / Lesson 1. Визначення елементів симетрії, сингоній та категорій кристалів
Заняття 2 / Lesson 2. Визначення елементів симетрії, сингоній та категорій кристалів
Заняття 3 / Lesson 3. Визначення форм кристалів різних сингоній
Заняття 4 / Lesson 4. Визначення форм кристалів різних сингоній
Заняття 5 / Lesson 5. Визначення координатних осей кристалів. Визначення символів (індексів) граней кристалів
Заняття 6 / Lesson 6. Зародження і рост кристалів
Заняття 7 / Lesson 7. Зародження і рост кристалів
Заняття 8 / Lesson 8. Зародження і рост кристалів
Заняття 9 / Lesson 9. Оформлення та захист лабораторних робіт

Змістовий модуль 2 / Content module 2

Лекції / Lectures:

- Тема 1 / Topic 1. Методи дослідження структури мінералів.
Тема 2 / Topic 2. Морфологічні особливості мінералів.
Тема 3 / Topic 3. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічних зв'язків.
Тема 4 / Topic 4. Координаційне число, стійкість кристалічної структури. Правила Полінга.

Тема 5 / Топіс 5. Силікати.
Тема 6 / Топіс 6. Карбонати.
Тема 7 / Топіс 7. Сульфати.
Тема 8 / Топіс 8. Глиноземні сполуки. Глинисті мінерали.
Тема 9 / Топіс 9. Фізико-хімічні процеси отримання в'язучих речовин та кераміки з урахуванням основ мінералогії. Дегідратація гіпсу.
Тема 10 / Топіс 10. Процеси декарбонізації вапняка. Дегідратація глинистих мінералів. Спінання керамічних матеріалів.
Тема 11 / Топіс 11. Кристалохімія цементного клінкеру.
Тема 12 / Топіс 12. Кристалохімія цементного клінкеру. Двокальцієвий силікат (беліт), трикальцієвий силікат (аліт).
Тема 13 / Топіс 13. Кристалохімія цементного клінкеру. Трикальцієвий алюмінат. Чотирикальцієвий алюмоферит.
Тема 14 / Топіс 14. Мінерали цементного каменю.
Тема 15 / Топіс 15. Мінерали цементного каменю. Гідросилікати кальцію.
Тема 16 / Топіс 16. Мінерали портландцементного каменю. Гідроалюмінати та гідроферити кальцію.
Тема 17 / Топіс 17. Кристалохімія бетонів.

Практичні / Practical:

Заняття 1 / Lesson 1. Аналіз рентгенограм однокомпонентних речовин.
Заняття 2 / Lesson 2. Аналіз рентгенограм однокомпонентних речовин.
Заняття 3 / Lesson 3. Аналіз рентгенограм багатоконпонентних речовин.
Заняття 4 / Lesson 4. Аналіз рентгенограм багатоконпонентних речовин.
Заняття 5 / Lesson 5. Розрахунок параметрів елементарної комірки по рентгенограмі речовини.
Заняття 6 / Lesson 6. Порівняння та вивчення кристалічних структур мінералів.
Заняття 7 / Lesson 7. Порівняння та вивчення габітусу і форм реальних кристалів

Лабораторні/ Laboratory:

Заняття 1 / Lesson 1. Вивчення фізичних властивостей мінералів.
Заняття 2 / Lesson 2. Вивчення фізичних властивостей мінералів.
Заняття 3 / Lesson 3. Синтез монокристалів дигідрату сульфату кальцію з розчину методом дифузії та вивчення впливу домішок на їх морфологію.
Заняття 4 / Lesson 4. Синтез монокристалів дигідрату сульфату кальцію з розчину методом дифузії та вивчення впливу домішок на їх морфологію.
Заняття 5 / Lesson 5. Синтез монокристалів дигідрату сульфату кальцію з розчину методом дифузії та вивчення впливу домішок на їх морфологію.
Заняття 6 / Lesson 6. Вплив мінеральних добавок різного генезису на властивості гіпсового каменю.
Заняття 7 / Lesson 7. Вплив мінеральних добавок різного генезису на властивості гіпсового каменю.
Заняття 8 / Lesson 8. Вплив мінеральних добавок різного генезису на властивості гіпсового каменю.
Заняття 9 / Lesson 9. Ознайомлення та робота в програмному пакеті Powdercell та Shape. Визначення залежності властивостей мінералів від їх кристалічної структури за допомогою комп'ютерного моделювання.
Заняття 10 / Lesson 10. Ознайомлення та робота в програмному пакеті Powdercell та Shape. Визначення залежності властивостей мінералів від їх кристалічної структури за допомогою комп'ютерного моделювання.
Заняття 11 / Lesson 11. Ознайомлення та робота в програмному пакеті Powdercell та Shape. Визначення залежності властивостей мінералів від їх кристалічної структури за допомогою

комп'ютерного моделювання.

Заняття 12 / Lesson 12. Оформлення та захист лабораторних робіт

Індивідуальне завдання / Individual task

Індивідуальне завдання 1/ Individual task 1

Індивідуальне завдання виконується у формі графічної роботи. Варіанти індивідуальних робіт охоплюють кристали мінералів різних габітусів та класів. Завданням на індивідуальну роботу передбачається описати кристал мінералу по моделі за варіантом, що визначає керівник.

Робота складається з пояснювальної частини (1-2 стор.), графічної частини (2 аркуші стандартного формату А 4) та саморобної моделі кристалу.

Пояснювальна частина має містити:

- характеристику простих форм кристалу з визначенням формул симетрії, категорії, сингонії, класу симетрії;
- для моделі кристалу визначення формули симетрії, сингонії, категорії, класу симетрії в міжнародній символіці, габітус та обрис.

Графічна частина має містити рисунки моделі кристалу. На першому рисунку треба позначити цифрами грані кожної простої форми на моделі мінералу, а на другому нанести елементи симетрії (осі, площини).

Теми задач для виконання індивідуального завдання №1:

1. Визначення елементів симетрії, сингоній та категорій кристалів.
2. Визначення сингоній та категорій кристалів.
3. Визначення форм кристалів різних сингоній.
4. Визначення символів (індексів) граней кристалів.
5. Визначення символів (індексів) вузлів кристалів.

Індивідуальне завдання 2/Individual task 2

Завданням на індивідуальну роботу передбачається побудувати зображення елементарної комірки за допомогою програми PowderCell та зображення кристала за допомогою програми Shape for Windows. Порівняти кристалічну структуру поліморфних та політипових речовин (відповідно до варіантів індивідуального завдання) та зробити висновки щодо впливу кристалічної структури на властивості та зовнішній вигляд кристалу.

Робота складається з пояснювальної частини (1-2 стор.), графічної частини (2 аркуші стандартного формату А 4).

Пояснювальна частина має містити:

- порівняльну характеристику кристалохімічних та інших загальних властивостей речовин;
- висновки щодо впливу кристалічної структури на властивості та зовнішній вигляд кристалу.

Графічна частина має містити рисунки елементарної комірки та габітусу кристалів речовин, що порівнюються. На першому рисунку мають бути зображення (PrtSc з програми) елементарних комірок речовин, а на другому зображення (PrtSc з програми) габітусів кристалів речовин.

Перелік тем для виконання індивідуального завдання №2:

Порівняння властивостей мінералів з точки зору кристалохімії

- | | |
|-----------|---------------------|
| Варіант 1 | кальцит та арагоніт |
| Варіант 2 | кальцит та доломіт |
| Варіант 3 | кальцит та магнезит |
| Варіант 4 | кальцит та вапно |
| Варіант 5 | порландит та вапно |

- Варіант 6 доломіт та магнезит
Варіант 7 гіпс та ангідрит
Варіант 8 аліт та беліт
Варіант 9 каолініт та монтморилоніт
Варіант 10 доломіт та арагоніт

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів/ Distribution of hours of independent work of applicants

До самостійної роботи здобувача відноситься опрацювання навчального матеріалу, виконання індивідуальних завдань, підготовка до підсумкового контролю.

- опрацювання матеріалу лекцій – 0,5 год. на 2 год. лекції;
- підготовка до практичних занять – 0,5 год. на 2 год. заняття;
- підготовка до модульного контролю – 2 год. на модуль;
- самостійне опрацювання тем, що не розглядаються на лекціях – 24 год.;
- підготовка контрольної роботи (реферату) – 6 год.;
- підготовка до заліку – 6 год.

Методи контролю та оцінювання знань/ Methods of control and evaluation of knowledge

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти. /

Політика щодо академічної доброчесності / Academic Integrity Policy

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування / Attendance Policy

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю / Control methods

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові

завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік (осінь)
Distribution of points for the discipline with a form of test control (autumn)

Поточне оцінювання / Current assessment		Залік / Test	Сума балів / Total points
Змістові модулі / Content modules	Інд. робота /		

1	2	Ind. task		
15	25	20	40	100

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік (весна)
Distribution of points for the discipline with a form of test control (spring)

Поточне оцінювання / Current assessment		Іспит / Test	Сума балів / Total points
Змістові модулі / Content modules			
1	2	Інд. робота / Ind. task	
24	20	16	40
			100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи /
Scale of assessment of individual task

Оцінка за національною шкалою / Evaluation on a national scale	Кількість Балів / Number points	Критерії / Criteria
Відмінно / perfectly	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 5 років), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 5 років), дотримання норм доброчесності)
Добре / fine	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 5 років), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
Задовільно / satisfactorily	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання / Rating scale

Сума балів за всі види навчальної діяльності / The sum of points for all types of educational activities	Оцінка ECTS / ECTS assessment
90 – 100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

Умови допуску до підсумкового контролю / Conditions of admission to the final test

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни/ Methodological support of discipline

Підручники / Textbooks:

1. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія: підручник для студ. спеціальності 132 Матеріалознавство / Л. О. Бірюкович. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 234 с.
2. Шевченко Л.Л. Кристалохімія: Підручник. – К: Вища школа, 1993. – 174 с.

Навчальні посібники / Teaching aids:

1. Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
2. Куровець М.І. Кристалографія і мінералогія. Ч.1. Кристалографія мінералів.- Львів: Світ, 1996.- 236 с.
3. Куровець М.І. Кристалографія і мінералогія. Ч.2. Систематика, короткий опис та методика визначення мінералів. - Львів: Світ, 1996. - 216 с.
4. В'язучі матеріали: Підручник / О.О. Пащенко, В.П. Сербін, О.О. Старчевська. — К.: Вища школа, 1995
5. H.Taylor Cement hemistry / H.Taylor —London: Thomas Telford, 1997 — 459 p. ISBN0727725920
6. Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
7. Основи кристалографії: навчальний посібник/ Укл.: І.М. Фодчук, О.О. Ткач. – Чернівці: ЧНУ, 2007 - 108с.
8. Зиман З.З. Основи структурної кристалографії: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / З.З. Зиман. – Х.: ХНУімені В. Н. Каразіна, 2008. – 212 с.
9. Словотенко Н.О. Геометрична кристалографія. Ч. 1: навч. посібник для студентів / Н.О. Словотенко, І.Т. Бакуменко. – Львівський національний університетімені Івана Франка, 2015. – 96 с.
10. Evans R.C. An Introduction to Crystal Chemistry: 2nd ed. — Cambridge: At the University Press. – 1964. – 422 p.
11. Корнілович Б.Ю. Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів / Б.Ю. Корнілович. - К.: "Освіта України", 2013. — 178 с.
12. Murray H. H. Applied Clay Mineralogy / H. H. Murray ; eds. F. Bergaya, B. K. G. Theng, G. Lagaly. – Amsterdam : Elsevier, 2007. – 188 p. – (Developments in Clay Science ; Vol. 2). – URL: <https://www.sciencedirect.com/bookseries/developments-in-clay-science/vol/2/suppl/C>

Конспекти лекцій / Lecture notes:

1. Кристалохімія, кристалографія та мінералогія: конспект лекцій / К.К. Пушкарьова, Л.О. Кушнерова. – Київ: КНУБА, 2023. – 128 с.

Методичні роботи / Methodical works:

1. Кристалохімія, кристалографія та мінералогія: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по темі «Кристалографія» / уклад.: К.К. Пушкарьова, Л.О. Кушнерова – К.:

КНУБА, 2021. – 35 с.

2. Кристалохімія, кристалографія та мінералогія: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по темі «Кристалохімія та мінералогія» / уклад.: К.К. Пушкарьова, Л.О. Кушнерова – К.: КНУБА, 2022. – 29 с.

3. Кристалохімія, кристалографія та мінералогія: методичні рекомендації до вивчення дисципліни “Кристалохімія, кристалографія та мінералогія” / уклад.: К.К. Пушкарьова, Л.О. Кушнерова – К.: КНУБА, 2022. – 37 с.

Інформаційні ресурси / Information resources:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org.knuba.edu.ua/>, web-сторінка кафедри будівельних матеріалів.
3. <http://ruff.geo.arizona.edu/AMS/amcsd.php>
4. <https://journals.iucr.org/>
5. <https://www.smorf.nl/draw.php>
6. <https://www.ige.org/cristalografia-3D/#>
7. <http://www.jcrystal.com/>