

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра _ Будівельних матеріалів _

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Шифр освітньої компоненти за ОП
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних	ОК19

«Затверджую»

Завідувач кафедри

_____ / Пушкарьова К.К./

Розробник силабусу

_____ / Кушнірова Л.О./



СИЛАБУС

Кристалохімія, кристалографія та мінералогія

(назва, шифр освітньої компоненти (дисципліни))

1) Статус освітньої компоненти: обов'язкова	
2) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н. Кушнірова Л.О., 245-48-31, kushnierova.lo@knuba.edu.ua, http://www.knuba.edu.ua/?page_id=89797	
3) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Фізика», «Загальна неорганічна хімія», «Вища математика»	
4) Коротка анотація дисципліни Метою дисципліни є формування у студентів професійних науково-дослідницьких навичок по використанню сучасних знань в галузі кристалохімії і структурного стилю мислення за рахунок теоретичного і практичного засвоєння: симетрійного 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.	
5) Структура курсу:	
Загальна кількість кредитів ECTS	6,5
Сума годин:	195
Вид індивідуального завдання	Контрольна робота
Форма контролю	Залік/іспит
6) Зміст курсу: Лекції: III семестр: Лекція 1. Вступ до дисципліни. Поняття про кристали та їх властивості. Лекція 2. Ряд. Трансляція. Щільність ряду. Плоска сітка. Міжплосчинна відстань. Ретикулярна щільність. Лекція 3. Просторова гратка. Закон Браве. Закон Стенона. Елементарна комірка. Лекція 4. Елементи симетрії. Осі симетрії. Площини симетрії. Центр інверсії. Інверсійні осі симетрії. Лекція 5. Теореми взаємодії елементів симетрії. Лекція 6. Принцип Кюрі. Види симетрії, сингонії та їх ознаки. Точкова група. Міжнародна символіка Германа-Моргана. Лекція 8. Прості форми нижчої категорії. Лекція 9. Прості форми середньої категорії. Прості форми вищої категорії. Лекція 10. Приватні і загальні прості форми. Комбінації простих форм. Габітус кристалів. Лекція 11. Координатні системи в кристалографії. Установка кристалів. Лекція 12. Закон цілих чисел. Символи вузлів. Символи площини (граней). Лекція 13. Виведення 32-х груп симетрії.	

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Шифр освітньої компоненти за ОП
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних	OK19

Лекція 14. Зародження кристалів. Механізм зростання кристалів. Особливості середовища кристалізації.
Лекція 15. Зростання кристалів у нерівноважних умовах: двойникування, епітаксія. Ізоморфізм. Поліморфізм. Політипізм.

IV семестр:

Лекція 1. Методи дослідження структури мінералів.
Лекція 2. Морфологічні особливості мінералів.
Лекція 3. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічних зв'язків.
Лекція 4. Координаційне число, стійкість кристалічної структури. Правила Полінга.
Лекція 5. Силікати.
Лекція 6. Карбонати.
Лекція 7. Сульфати.
Лекція 8. Глиноземмісткі сполуки. Глинисті мінерали.
Лекція 9. Фізико-хімічні процеси отримання в'язучих речовин та кераміки з урахуванням основ мінералогії. Дегідратація гіпсу.
Лекція 10. Процеси декарбонізації вапняка. Дегідратація глинистих мінералів. Спікання керамічних матеріалів.
Лекція 11. Кристалохімія цементного клінкеру.
Лекція 12. Кристалохімія цементного клінкеру. Двокальцієвий силікат (беліт), трикальцієвий силікат (аліт)
Лекція 13. Кристалохімія цементного клінкеру. Трикальцієвий алюмінат. Чотирикальцієвий алюмоферит
Лекція 14. Мінерали цементного каменю.
Лекція 15. Мінерали цементного каменю. Гідросилікати кальцію.
Лекція 16. Мінерали портландцементного каменю. Гідроалюмінати та гідроферити кальцію.
Лекція 17. Кристалохімія бетонів.

Практичні:

III семестр:

Практичне заняття 1 (4 год.). Елементи симетрії
Практичне заняття 2 (2 год.). Прості форми кристалів
Практичне заняття 3 (4 год.). Комбінації простих форм

IV семестр:

Практичне заняття 1 (4 год.). Аналіз рентгенограм однокомпонентних речовин.
Практичне заняття 2 (4 год.). Аналіз рентгенограм багатоконпонентних речовин.
Практичне заняття 3 (2 год.). Розрахунок параметрів елементарної комірки по рентгенограмі речовини.
Практичне заняття 4 (2 год.). Порівняння та вивчення кристалічних структур мінералів.
Практичне заняття 5 (2 год.). Порівняння та вивчення габітусу і форм реальних кристалів.

Лабораторні:

III семестр:

Лабораторні роботи 1 (4 год.). Визначення елементів симетрії, сингоній та категорій кристалів
Лабораторні роботи 2 (4 год.). Визначення форм кристалів різних сингоній
Лабораторні роботи 3 (2 год.). Визначення координатних осей кристалів. Визначення символів (індексів) граней кристалів
Лабораторні роботи 4 (6 год.). Зародження і рост кристалів
Лабораторна робота 5 (2 год.). Оформлення та захист лабораторних робіт

IV семестр:

Лабораторна роботи 1 (4 год.) Вивчення фізичних властивостей мінералів.
Лабораторні роботи 2 (6 год.) Синтез монокристалів дигідрату сульфату кальцію з розчину методом дифузії та вивчення впливу домішок на їх морфологію.
Лабораторні роботи 3 (6 год.). Вплив мінеральних добавок різного генезису на властивості гіпсового

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Шифр освітньої компоненти за ОП
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних	ОК19

каменю.

Лабораторні роботи 4 (6 год.) Ознайомлення та робота в програмному пакеті Powdercell та Shape. Визначення залежності властивостей мінералів від їх кристалічної структури за допомогою комп'ютерного моделювання.

Лабораторні роботи 5 (2 год.) Оформлення та захист лабораторних робіт

Індивідуальне завдання:

Контрольна робота 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. 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.

Контрольна робота 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 (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 портландит та вапно
- Варіант 6 доломіт та магнезит

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра _ Будівельних матеріалів _

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Шифр освітньої компоненти за ОП
161	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних	ОК19

Варіант 7 гіпс та ангідрит

Варіант 8 аліт та беліт

Варіант 9 каолініт та монтморилоніт

Варіант 10 доломіт та арагоніт

7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2767>