

КРИСТАЛОХІМІЯ

Викладач: кандидат хімічних наук, доцент Сinyaєва Ніна Петрівна

Кафедра: хімії, III корпус, ауд. 108

E-mail: sinyaeva02@gmail.com

Телефон: (061) 228-75-32 – кафедра хімії

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Хімія Бакалавр					
Статус дисципліни:		нормативна					
Кредити ECTS	3	Навчальний рік:	2020-21	Рік навчання	4	Тижні	10
Кількість годин	90	Кількість змістових модулів	4	Лекційні заняття – 20 Практичні заняття – 20 Самостійна робота – 50			
Вид контролю	Залік						
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1123				
Консультації	середа 11.00-14.00 (для денного відділення); середа 16.00-17.00 (для заочного відділення)						

ОПИС КУРСУ

Предмет та задачі кристалохімії – вивчення кристалічної структури та способів її моделювання, рішення питань загальної кристалохімії (основні структурні параметри, типи хімічного зв'язку, розрахунки кристалохімічних радіусів атомів, визначення енергетичних характеристик кристалів.

Дисципліна «Кристалохімія» надає поняття про структуроутворювачі фактори, критерії стійкості іонних структур, найцільніші шарові упаковки, а також про основні категорії кристалохімії (ізоморфізм, морфотропія, поліморфізм), опис простих речовин, бінарних, тернарних сполук, сілікатів і органічних речовин.

Основні положення та терміни навчальної дисципліни що регламентуються законом України «Про освіту», законом України «Вища освіта», положенням про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю, навчання студентів ЗНУ.

Навчальні заняття проводяться у виді лекцій та лабораторних робіт і призначені для засвоєння теоретичних і практичних знань і умінь.

Тематика лекцій і лабораторних робіт визначаються робочою програмою дисципліни, на лекціях студенти знайомляться з найбільш важливими темами, точкові і просторові групи симетрії, типи структур, важливіші структурні особливості неорганічних, органічних і координаційних сполук.

На лабораторних заняттях студенти знайомляться з дослідженням структури кристалів методом рентгенографії, самостійно визначають по моделям молекул і структур симетрію кристалів і мотиви упаковок. Вирощують кристали певних речовин з розчину і визначають їх зовнішній вид і габітус.

В лабораторних роботах при розрахунках студенти використовують одиниці в системі СІ.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможеться:

- 1) усвідомлювати тенденції розвитку кристалохімії у сфері природничих наук;
- 2) використовувати основні закони природничих наук, методи і основні поняття теорії вірогідності, принципи планування експерименту;
- 3) обирати та вдало застосовувати методи метрології та хемометрики при дослідженні хімічного складу речовин;
- 4) володіти здібністю в умовах розвитку науки та техніки критичною переоцінкою своїх творчих можливостей;
- 5) володіти основами фундаментальних розділів хімії (неорганічної, аналітичної, фізичної, органічної, хімії високомолекулярних сполук, біохімії);
- 6) критично обирати науково-навчальну інформацію;
- 7) здатністю методично правильно організовувати експериментальну роботу на лабораторних заняттях в науково-навчальних лабораторіях;
- 8) здатністю використовувати при роботі навчальну і довідкову літературу, знаходити необхідні інформаційні джерела і працювати з ними, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані;
- 9) здатністю вдало застосовувати принципи компетентного, діяльнісного, індивідуального підходів при опануванні навчальною дисципліною.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, повні тексти лекційних матеріалів, плани-конспекти практичних занять, методичні рекомендації до виконання індивідуального практичного завдання (проекту) розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1123>.

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

При викладанні навчальної дисципліни «Кристалохімія» використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить **60:40**.

Поточний контроль передбачає проведення лабораторних занять в аудиторії та

оцінювання виконання лабораторних робіт.

Лабораторне заняття складається з двох частин: **перша частина** теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; **друга частина**, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи й оформлення звіту. Виконання лабораторних робіт передбачає виконання практичного завдання. Лабораторна робота має бути запротокольована у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за лабораторне заняття виставляється так: **0-1,5 бали** - за оформлення, виконання лабораторної роботи, її захист; **0-3 бали** - за оформлення домашнього завдання та робота на парі (теорія). Максимально протягом семестру студент отримує **24 бали**.

Після вивчення кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі MOODLE. Можна отримати в **кожному розділі 0-4 бали**. Максимальна кількість балів - **8 балів**.

Виконання студентами завдань двох атестаційних контрольних робіт за варіантами в позанавчальний час. Кожна контрольна робота складається з 5-х практичних завдань, що визначають рівень оволодіння студентами знаннями, уміннями і навичками. Максимально можна отримати **до 14 балів**.

Підсумковий контроль складається з **індивідуального завдання** (максимально 15 балів) і проведення **іспиту** в письмовій формі (максимально 25 балів); тривалість іспиту 2 академічні години. Екзаменаційний білет складається з 5-х питань: 1-е, 2-е, 3-є питання - теоретичні (максимально по 6 балів), 4-е та 5-е питання – тестове практичне завдання (максимально 3,5 бали).

Результати виконання студентом індивідуального завдання оцінюється за наступною шкалою:

Вступ (1 бал): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка.

Основна частина (1-12 балів): повнота розкриття питання (1-4 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1-4 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-4 бали).

Висновки (1 бал): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки.

Акуратність оформлення письмової роботи **(1 бал)**.

Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом по кожному пункту.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни**



Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-15 балів**.

До складання **іспиту** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Опитування	Тиждень 1-2	6
	Лабораторне заняття	Тиждень 1-4	
Змістовий модуль 2	Опитування	Тиждень 3-4	6
	Лабораторне заняття	Тиждень 3-4	
	контрольне тестування в електронному вигляді в системі MOODLE	Тиждень 5	4+14
	атестаційна контрольна робота 1		
Змістовий модуль 3	Опитування	Тиждень 6-7	6
	Лабораторне заняття	Тиждень 6-7	
Змістовий модуль 4	Опитування	Тиждень 8-9	6
	Лабораторне заняття	Тиждень 8-9	
	контрольне тестування в електронному вигляді в системі MOODLE	Тиждень 10	4+14
	атестаційна контрольна робота 2		
Підсумковий контроль (max 40%)			40
Індивідуальне практичне завдання		10	15
Екзамен		Зимова сесія	25
Разом			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1-3 Лекція 1-2 Лабораторне заняття 1-2	Тема 1. Вступ. Основні властивості кристалів. Кристалічні структури твердих тіл. Основні формули та визначення параметрів кристалу. Тема 2. Симетрія зовнішніх форм кристалів. Вирощування кристалів з розчинів.	Опитування по матеріалу лекції. Лабораторна робота (виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу.)	6
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3-5 Лекція 3-4 Лабораторне заняття 3-4	Тема 3. Геометрія зовнішніх форм кристалів. Просторові ґратки. Номостереографічні проекції граней, прості символи граней. Тема 4. Методи дослідження кристалів. Фактори, що визначають структуру кристалів. Ознайомлення з обладнанням рентгеноструктурного аналізу. Ідентифікація сполук.	Опитування по матеріалу лекції. Лабораторна робота (виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу.)	6
Змістовий модуль 3			
Тиждень 6-7 Лекція 5-6 Лабораторне заняття 5-6	Тема 5. Типи хімічного зв'язку в кристалах. Кристалічні структури. Структурна гомологія. Повний опис кристалічного багатогранника. Тема 6. Засоби зображення атомного складу кристала в термінах щільових кулькових упаковок. Кулькові упаковки, проекції комірок, тип ґраток.	Опитування по матеріалу лекції. Лабораторна робота (виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу.)	6
Змістовий модуль 4			

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень 8-10 Лекція 7-8 Лабораторне заняття 7-8	Тема 7. Періодичний закон та властивості атомів. Використання кристалохімічних даних для вивчення складу кристалів. Виведення кристалохімічних формул сполук Тема 8. Кристалохімічні радіуси атомів. Металічні та іонні радіуси. Ковалентні та ван-дер-вальсові радіуси. Повний аналіз просторової структури. Ознайомлення з методами уточнення пробної структури кристала.	Опитування по матеріалу лекції. Лабораторна робота (виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу.)	6
---	--	---	---



ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Yong D. C. Computational Chemistry, Wiley Interscience. New York, 2001. 370 p.
2. Барановский В.И. Квантовая механика и квантовая химия / Виктор Иванович Барановский. - М.: Академия, 2008. - 384 с.
3. Бейдер Р. Атомы в молекулах. Квантовая теория. Пер. с англ. - М.: Мир, 2001. - 532 с.
4. Вакарчук І.О. Квантова механіка / Іван Олександрович Вакарчук - Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2004. - 784 с.
5. Ворошилов Ю.В., Павлишин В.И. Основы кристаллографии и кристаллохимии. Рентгенография кристаллов: Учебник. К.: КНТ, 2011. -568 с.
6. Грибов Л.А. Полуэмперики или abinitio – антагонизм или дополнительность? // Журн. физ. хим. – 2006 – том 79 - №4 – С. 688-692.
7. Кларк Т. Компьютерная химия. –М.: Мир, 1990. -320 с.
8. Салихов К.М. 10 лекций по спиновой химии, Казань: УНИПРЕСС, 2000. - 152 с.
9. Слета Л.О., Иванов В.В. Квантова хімія - Харків: Гімназія, 2008. - 443 с.
10. Степанов Н.Ф. Квантовая механика и квантовая химия. - М.: Изд-во МГУ, 2001. - 300 с.
11. Юхновський І.Р. Основы квантової механіки / Іван Романович Юхновський - К.: с.Либідь, 2002. - 390 с.
12. Яцимирский В.К., Яцимирский К.Б. Хімічний зв'язок. - К.: Вища школа, 1993. - 309 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>: Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
2. <http://www.Biblioteka.cc.>indx.php?newsid=75039>: Библиотека.
3. <http://www.chem.msu.rus/elibrary/reqios.html>: Электронная библиотека по химии. Ресурс региональных университетов.
4. <http://www.ilkharkov.ua/bvi/oqurtsov/oqurtsov.htm>: Учебники, Харьков.
5. <http://www.libmexmat.ru/books/758/>: Электронная библиотека.
6. https://books.google.com.ua/books/about/Modern_Quantum_Chemistry.html?id=KQ3DAgAAQBAJ&redir_esc=y
7. <https://www.goodreads.com/book/show/45135807-ideas-of-quantum-chemistry>

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за запитаннями і демонстрації виконаних завдань аудиторної та позааудиторної роботи визначеними планом заняття в робочому зошиті. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтесь з викладачем. Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від студентів відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим.

Індивідуальне практичне завдання – проєкт особливо суворо перевірятимуться на предмет запозичень із чинними Робочими програмами навчальних дисциплін біологічного факультету. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час анять дозволяється виключно у навчальних цілях: опрацювання тексту лекційного матеріалу, опрацювання плану і навчальних завдань практичного заняття, ознайомлення з додатковою інформацією на сторінці навчальної дисципліни СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів.

Всі робочі оголошення розміщуватимуться в Moodle та можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно sinyaeva02@gmail.com.

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу sinyaeva02@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (зіпосилання на сторінку сайту)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методiku проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfw9y>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): [HTTPS://MOODLE.ZNU.EDU.UA](https://moodle.znu.edu.ua)

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvasik54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>.