Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму

_____Віліна ПЕРЕСАДЬКО

"_31_" _серпня_ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА МІНЕРАЛОГІЯ З ОСНОВАМИ КРИСТАЛОГРАФІЇ

рівень вищої освіти	**перший (бакалаврський)**
галузь знань	**10. Природничі науки**
спеціальність	**103. Науки про Землю**
освітні програми	**Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин, Геологія нафти і газу**
спеціалізація	
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	геології, географії, рекреації і туризму

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму
«28» серпня 2023 року, протокол № 11

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Клевцов О. О., к. геол. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології
Протокол від «28» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології

_____ (Валерій СУХОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Геологія нафти і газу»
_____ (Олександр КЛЕВЦОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант ОПП «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»
_____ (Сергій ГОРЯЙНОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму
Протокол від «28» серпня 2023 року № 7

Заступник голови науково-методичної комісії
факультету геології, географії, рекреації і туризму

_____ (Юлія ПРАСУЛ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни **«Загальна мінералогія з основами кристалографії»** складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр спеціальності 103. Науки про Землю;
освітньо-професійної програми: «Геологія нафти і газу», «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є сформувати геолого-мінералогічний світогляд майбутнього фахівця геолога ”

1.2. **Основні завдання** вивчення дисципліни полягають у формуванні наступних загальних та фахових компетентностей:

К03. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

К04. Знання та розуміння предметної області наук про Землю та розуміння професійної діяльності.

К08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

К14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та літосфери, речовини земної кори, покладів корисних копалин.

К15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польовихі лабораторних умовах.

К16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні літосфери, геологічних об’єктів та процесів.

К17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах.

К18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження зтеорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання геологічних об’єктів, процесів та явищ.

К20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали(мінерали та гірські породи) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

К22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові геологічні об’єкти у земній корі, їх властивостіта притаманні їм процеси.

Завданнями вивчення дисципліни є ознайомлення студентів з об`єктами мінералогії і визначення її як науки. Стисла історія мінералогії – розвиток уявлень про кристали, мінерали і мінералогічні знання. Співвідношення мінералогії з іншими геологічними та природничими науками. Основні завдання сучасної мінералогії і кристалографії, значення кристалів і мінералів в народному господарстві.

1.3. Кількість кредитів - 7

1.4. Загальна кількість годин – 210

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
48 год.	14 год.
Практичні, семінарські заняття	
-	-
Лабораторні заняття	
48 год.	14 год.
Самостійна робота	
114 год.	182 год.
Індивідуальні завдання	
-	-

1.6. Заплановані результати навчання

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю - за заданою темою в області геології, у тому числінафтогазової геології.
ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження геологічних об'єктів.
ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію розвитку і склад Землі як планетарної системи, а також літосферита земної кори у межах окремих територій.
ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні природних процесів формування і розвитку земної кори та процесів формування корисних копалин, у тому числі нафти і газу
ПР10. Аналізувати склад і будову земної кори на різнихпросторово-часових масштабах.
ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових талабораторних досліджень.

Здобувач вищої освіти повинен
знати :

1. Поняття про кристали і мінерали.
2. Основні закони та поняття кристалографії.
3. Основні поняття кристалохімії.
4. Роль і форми води в мінералах.
5. Характеристику морфології мінералів, зростків та мінеральних агрегатів.
6. Фізичні властивості мінералів.
7. Лабораторні і польові методи досліджень мінералів.
8. Як відбувається зародження і ріст мінералів?
9. Ендогенні процеси мінералоутворення.
10. Екзогенні процеси мінералоутворення.
11. Що таке генерації, парагенезиси і асоціації мінералів; типоморфні мінерали.
12. Кристалохімічну класифікацію мінералів, прийняту у даному курсі.
13. Характеристику типу самородних елементів, мінерали класу самородних металів.
14. Загальну характеристику типу сульфідів і близьких до них мінералів.
15. Характеристику мінералів типу галоїдів.
16. Загальну характеристику класу оксидів і гідрооксидів.
17. Загальну характеристику класу силікатів та алюмосилікатів, їх структурні типи.

18. Характеристику мінералів класу карбонатів. Діагностичні ознаки безводних та водних карбонатів.

19. Які мінерали входять до класу сульфатів, їх характерні ознаки та походження?

20. Характеристику мінералів класу фосфатів, арсенатів, ванадатів.

21. Стислу характеристику мінералів класу молібдатів і вольфраматів.

22. Що ви знаєте про мінерали класу боратів?

23. Загальну характеристику типу біоорганічних сполук та мінералів озокериту та бурштину.

24. Найважливіші мінеральні асоціації земної кори.

вміти :

1. Визначати симетрію, сингонію та прості форми кристалів;
2. Обчислювати формули мінералів за даними валового хімічного аналізу;
3. Визначати фізичні, фізико-хімічні властивості мінералів;
4. Описувати типи, класи, підкласи та групи мінералів за їх складом і будовою згідно з кристалохімічною класифікацією мінералів та визначати їх практичне значення
5. Визначати умови утворення мінералів і найважливіші мінеральні асоціації порід і мінеральних родовищ земної кори.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

ВСТУП. Значення мінералогії та кристалографії. Історія розвитку мінералогічної та кристалографічної науки. Зміст мінералогії та кристалографії та зв'язок її з іншими науками.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ КРИСТАЛОГРАФІЇ ТА МІНЕРАЛОГІЇ

Тема 1. Основи геометричної кристалографії

Лекція 1. Поняття про кристали і кристалічні речовини. Виникнення та ріст кристалів. Властивості кристалічних речовин.

Лекція 2. Співвідношення між параметрами елементарних комірок та їх форми. Закон сталості граних кутів (закон Стенона – Ломоносова – Роме де Ліля). Елементи симетрії кристалів та методика їх визначення.

Лекція 3. Закон раціональних відношень параметрів (закон цілих чисел, закон Аюї). Символи граней. Установка кристалів. Прості форми кристалів. Форми росту кристалів, реальні та ідеальні форми. Кристали-двійники. Габітусні типи кристалів.

Тема 2. Основи кристалохімії

Лекція 4. Конституція кристалів. Агрегатний стан мінералів. Характеристика структурних одиниць кристалічної решітки мінералів. Типи хімічних зв`язків . Розміри атомів та іонів. Уявлення про координаційне число.

Лекція 5. Типи структур. Найщільніші упаковки атомів та іонів. Типи порожнин в упаковках.. Залежність фізичних властивостей кристалів від мотивів їх структур..

Лекція 6. Ізоморфізм. Поліморфізм і політипія. Параморфізм.

Лекція 7. Хімічний склад, хімічні властивості та формули мінералів. Обчислення формул мінералів за даними валового хімічного аналізу. Мінерали сталого і змінного складу.

Лекція 8. Роль і форми води в мінералах. Включення в мінералах. Морфологія мінералів, зростків та мінеральних агрегатів.

Тема 3. Основи кристалофізики

Лекція 9. Фізичні, фізико-хімічні властивості мінералів та залежність від особливостей їх складу і текстури. Оптичні властивості. Світловідбиття, блиск,

світловбирання (прозорі, напівпрозорі і непрозорі мінерали). Забарвлення мінералів (ідіохроматичне, алохроматичне, псевдохроматичне). Колір риси. Мінливість, іризація, опалесценція. Люмінесценція. Лабораторні і польові методи визначення.

Лекція 10. Механічні властивості. Щільність кристалів. Твердість. Анізотропія твердості мінералів. Крихкість. Ковкість. Спайність, окремість, злам. Гнучкість і пружність. Магнітні властивості кристалів. Феромагнітні, парамагнітні і діамагнітні мінерали. Радіоактивні властивості кристалів. Розчинність, взаємодія з кислотами, реакції окислення і відновлення, гідролізу і обмінного розкладання мінералів. Лабораторні і польові методи визначення.

Тема 5. Кристалогенезис

Лекція 11. Умови утворення і перебування мінералів у земній корі. Форми перебування мінералів у природі. Зародження мінералів. Гомогенне зародження. Гетерогенне зародження (на поверхні рідини, на мінералах). Ріст мінералів (плоскими шарами, спіральними шарами), мікроблочний ріст, ріст метакристалів. Швидкість росту кристалів. Зміна й руйнування мінералів (механічні деформації, розчинення мінералів, регенерація, псевдоморфози, перекристалізація).

Лекція 12. Ендогенні процеси мінералоутворення: власне магматичний процес, пневматолітовий процес (мінерали вулканічних і глибинних пневматолітів); гідротермальний процес (мінерали гіпотермальних, мезотермальних та епітермальних жил); метасоматичні процеси. Мінерали у метеоритах.

Лекція 13. Екзогенні процеси мінералоутворення: вивітрювання; мінералоутворення при осадовому процесі. Метаморфогенні процеси мінералоутворення: контактові, дислокаційні, регіональні, регресивні (діафторез), ударні (імпактні).

РОЗДІЛ 2. СИСТЕМАТИЧНА МІНЕРАЛОГІЯ

Тема 6. Мінералогічна систематика

Лекція 14. Класифікація мінеральних видів. Сполуки неорганічні і органічні. Мінеральний вид, різновид і мінеральні відміни. Походження назви мінералів.

Лекція 15. Гомоатомні з’єднання: прості речовини, карбіди, нітриди та фосфіди.. Тип сульфідів та їх аналогів. Загальна характеристика та основні представники.

Лекція 16. Тип кисневих сполук. Оксиди та гідроксиди. Загальна характеристика та основні представники.

Лекція 17. Силікати і алюмосилікати. Координаційні, каркасні, кільцеві.

Лекція 18. Силікати і алюмосилікати. Острівні, ланцюжкові та шаруваті.

Лекція 19. Клас фосфатів, боратів, арсенатів, ванадатів, вольфраматів, молібдатів, хроматів.

Лекція 20. Клас карбонатів та сульфатів. Галоїдні з’єднання. Хлориди, броміди, йодити, фториди, оксихлориди, оксифториди. Загальна характеристика та основні представники.

Тема 7. Дорогоцінні та виробні мінерали.

Лекція 21. Будова та властивості дорогоцінних мінералів. Родовища та способи видобування. Обробка та імітація дорогоцінних мінералів.

Лекція 22. Класифікація дорогоцінних та виробних мінералів.

Лекція 23. Колекційні мінерали та гірські породи, що використовуються у якості ювелірної сировини.

Тема 8. Найважливіші мінеральні асоціації земної кори.

Лекція 24. Закономірні асоціації магматичних гірських порід. Закономірні асоціації пегматитів. Закономірні асоціації мінералів при пневматолітовому процесі. Закономірні асоціації мінералів при гідротермальному процесі. Закономірні асоціації мінералів при метасоматозі. Закономірні асоціації мінералів при вивітрюванні. Закономірні асоціації мінералів при механічному процесі їх утворення. Закономірні асоціації мінералів при хемогенному процесі мінералоутворення. Закономірні асоціації метаморфічних гірських порід.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів 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
Розділ 1.Основи кристалографії та мінералогії												
Лекція 1.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 2.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 3.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 4.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 5.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 6.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	0,5		0,5		9
Лекція 7.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	0,5		0,5		9
Лекція 8.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	0,5		0,5		9
Лекція 9.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	0,5		0,5		9
Лекція 10.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	0,5		0,5		9
Лекція 11.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	1		1		8
Лекція 12.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	1		1		8
Лекція 13.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	1		1		8
Разом за розділом 1	**120**	**26**	**-**	**26**	**-**	**68**	**120**	**8**		**8**		**104**
Розділ 2. Систематична мінералогія												
Лекція 14.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 15.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 16.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 17.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 18.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 19.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 20.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 21.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 22.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 23.	**8**	2	-	2	-	4	**8**	0,5		0,5		7
Лекція 24.	**10**	2	-	2	-	6	**10**	1		1		8
Разом за розділом 2	**90**	**22**	**-**	**22**	**-**	**46**	**90**	**6**		**6**		**78**
УСЬОГО ГОДИН	**210**	**48**	**-**	**48**	**-**	**114**	**210**	**14**		**14**		**182**

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Лабораторна робота №1 Визначення елементів симетрії багатогранників	1/1
2.	Лабораторна робота №2. Визначення простих форм кристалів	1/1
3.	Лабораторна робота №3. Визначення сингоній кристалічних багатогранників	1/1
4.	Лабораторна робота № 4. Типи хімічних зв'язків у кристалах	1/1
5.	Лабораторна робота № 5. Поняття про атомні та іонні радіуси. Координаційне число	1/1
6.	Лабораторна робота № 6. Ізоморфізм та поліморфізм	1/1
7.	Лабораторна робота № 7. Морфологія мінералів та мінеральних агрегатів	2/1
8.	Лабораторна робота № 8. Фізичні властивості мінералів	2/1
9.	Лабораторні роботи № 9. Визначення фізичних властивостей мінералів	2/1
10.	Лабораторні роботи № 10. Ознайомлення із типами та класами мінералів	32/4
11.	Лабораторна робота № 11. Закономірні асоціації мінералів	4/1
12.	**Загалом**	**48/14**

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1.	Теорії росту кристалів, шляхи утворення кристалів. Розчинення і регенерація кристалів. Концентраційні потоки. Технічні методи вирощування кристалів.	4/8
2.	Закон раціональності відношення параметрів граней кристала, символи граней.	4/8
3.	Визначення простих форм кристалів та їх габітусних груп	4/8
4.	Визначення координаційного числа	4/8
5.	Хімічний склад, кристалохімічна формула і внутрішня будова мінералів. Приклади. Основні типи структур за характером сполучень структурних одиниць. Приклади. Типи хімічного зв'язку у мінералах. Приклади.	4/8
6.	Ізоморфізм, Види і типи ізоморфізму, умови його прояву. Приклади. Морфологія агрегатів мінералів та їх діагностичне та генетичне значення. Приклади	4/8
7.	Морфологія агрегатів мінералів і її діагностичне та генетичне значення. Приклади	4/8
8.	Аморфний і кристалічний стан речовини. Агрегатний стан мінералів. Приклади. Форми знаходження води в мінералах. Приклади.	4/8
9.	Типи забарвлення мінералів, відтінок, мінливість, іризація, опалесценція, колір риси. Приклади. Типи блиску мінералів, прозорість мінералів. Приклади	4/8
10.	Спайність мінералів і її види, злам, окремість. Відмінність спайності і окремості. Абсолютна і відносна твердість, їх визначення. Мінерали шкали Мооса. Приклади мінералів.	4/8
11.	Поширеність мінералів в земній корі і мантії. Розподіл мінералів на породо- і рудоутворюючі, акцесорних, рідкісні та вторинні.	4/8
12.	Магматичний процес мінералоутворення. Послідовність кристалізації мінералів з магматичного розплаву за схемою Боуена і парагенезиси магматичних порід. Приклади мінеральних парагенезисів. Пегматитовий процес. Парагенезиси мінералів різних	4/8

	фаз утворення пегматитів по Ферсману. Контактово-метасоматичні процеси. Мінеральні парагенезиси. Грейзени. Мінеральні парагенезиси. Типи скарнів (вапняні, магнезіальні). Мінеральні парагенезиси. Гідротермальний процес мінералоутворення, його види. Парагенезиси мінералів.	
13.	Локальні види метаморфізму. Контактовий (термальний, динамічний, метасоматичний) метаморфізм. Парагенезиси мінералів. Регіональний (динамотермальний) метаморфізм. Парагенезиси мінералів. Етапи освіти осадових порід. Приклади. Процеси вивітрювання (фізичне, хімічне, біологічне і біохімічне). Приклади. Транспортування і осадова диференціація (механічна, хімічна). Приклади. Процеси седиментації і діагенезу. Кори вивітрювання: кислих порід, основних порід. Зона окислення сульфідних родовищ.	4/8
14.	Морфологія мінералів та мінеральних агрегатів	4/8
15.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів класу прості речовини – мідь, срібло, золото, ферит, платина; сульфідів та їх аналогів – халькозин, піротин, сфалерит, халькопірит, реальгар, кіновар, антимоніт, аурипігмент, пірит, кобальтин, арсенопірит, молібденіт, булантерит	4/8
16.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів класу оксиди та гідроксиди – шпінель, корунд, ільменіт, кварц, рутил, діаспор	4/8
17.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів класу силікати і алюмосилікати: координаційні – олівін, фенакіт, гранати, циркон, дістен, ставроліт, сфен; каркасні - K-Na польові шпати, плагіоклази, скаполіт, нефелін, содаліт, лазурит; кільцеві – берил, кордієрит, діаптаз, турмалін.	4/8
18.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів класу силікати і алюмосилікати: острівні – епідот, астрофіліт; ланцюжкові – енстатіт, діопсид, геденбергіт, авгіт, сподумен, волостаніт; шаруваті – серпентин, каолініт, тальк, слюди, гідрослюди, хлорити .	4/6
19.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів: фосфатів, боратів, арсенатів, ванадатів – апатит, вівіаніт, монацит, бірюза, борацит, людвігіт; вольфраматів – вольфраміт, шеєліт; молібдатів – повеліт, вульфеніт; хроматів - крокоїт.	6/8
20.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів: галоїди - флюорит, кам'яна сіль, сильвин; карбонати - кальцит, доломіт, магнезит, сидерит, малахіт, азурит; сульфати - барит, гіпс, ангідрит;	6/8
21.	Імітація дорогоцінного каміння	6/8
22.	Колекційні мінерали	6/8
23.	Дорогоцінне каміння та ювелірні матеріали органічного походження	6/4
24.	Закономірні асоціації магматичних гірських порід.	6/4
	Разом	114/182

6. Методи навчання

Навчання відбувається за змішаною системою:

- онлайн заняття. Лекції проводяться у дистанційній формі навчання з використанням Skype – для проведення лекцій; Google Classroom – для методичного супроводу; Telegram, Viber – для проведення консультацій та відповідей на запитання;

7. Методи контролю

Лабораторні роботи, контрольні роботи, самостійні роботи, усне опитування, введення конспекту властивостей мінералів, підсумкова залікова (екзаменаційна) робота.

1. Схема нарахування балів (для денного відділення та заочного відділення)

дисципліна розрахована на 1 семестр та у підсумку студенти складають іспит

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Іспит	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індиві-дуальне завдання	Разом		
Т1-Т5	Т1-Т9	1	Не передб.			
15	15	30		60	40	100

Т1, Т2 ... – теми розділів.

Критерії оцінювання:

1. Заплановано 11 лабораторних робіт:
1. Визначення елементів симетрії багатогранників – 5 балів
2. Визначення простих форм кристалів – 5 балів
3. Визначення сингоній кристалічних багатогранників – 5 балів
4. Типи хімічних зв'язків у кристалах – 0 балів (теоретичне ознайомлення)
5. Поняття про атомні та іонні радіуси. Координаційне число – 5 балів
6. Ізоморфізм та поліморфізм – 0 балів (теоретичне ознайомлення)
7. Морфологія мінералів та мінеральних агрегатів – 0 балів (теоретичне ознайомлення)
8. Фізичні властивості мінералів – 0 балів (теоретичне ознайомлення)
9. Визначення фізичних властивостей мінералів – 5 балів
10. Ознайомлення із типами та класами мінералів – 5 балів
11. Закономірні асоціації мінералів – 0 балів (теоретичне ознайомлення)

З кожної теми розділу №2 студент здає конспект, де виписані характеристики мінералів. Даний конспект усно захищається та є допуском до іспиту (тільки для денного відділення).

2. Запланована 1 контрольна робота, що оцінюється в 30 балів. Критерії оцінювання:

- повна відповідь на питання оцінюється в 1-2 бали в залежності від складності питання;
- неповна відповідь оцінюється в залежності від ступеню повноти розкриття питання;

Мінімальна кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування контрольної роботи, складає 50% від максимальної.

Умовою допуску студента до підсумкового семестрового контролю є наявність зарахованих лабораторних завдань та конспекту властивостей мінералів.

Екзамен виставляється відповідно до прийнятої шкали:

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

7. Рекомендована література

основна

1. Андрєєв В.В. Утворення та природне асоціювання мінералів в земній корі / В.В. Андрєєв. – Харків: вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. -92с.
2. Заріцький П.В. Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Андрєєв В.В. Дегтярьов В.В. Підручник з грифом МОН. «Геологія з основами мінералогії. ”
3. Лазаренко Е.К. Курс Мінералогії. Частина 1 / Е.К. Лазаренко. – Львів: Видавництво Львівського університету, 1958. – 275 с.

4. Мінералого-петрографічний словник. Книга перша. Мінералогічний словник/ [Укл.: Білецький В.С., Суярко В.Г., Іщенко Л.В.]. – Харків: НТУ «ХПІ», Київ: ФОП Халіков Р.Х., 2018. – 444 с.

допоміжна

5. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія: підр. — К.: КНТ, 2008. — Ч. 1. — 536 с.; Ч. 2 (здано до друку).
6. Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина І: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 36 с.
7. Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина ІІ: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 52 с.
8. Klein C. EARTH MATERIALS Introduction to Mineralogy and Petrology / C. Klein, A. Philpotts., 2017. – 1925 с.
9. Лазаренко Е.К. , Винар О.М. Мінералогічний словник: Укр.- рос.- анг., К., наукова думка, 1975.
10. Матковский О., Павлишин В., Сливко Є. Основи мінералогії України. Львів: ЛНУ, 2009. – 856с.