

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Катерина КРАВЧЕНКО



2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА МІНЕРАЛОГІЯ З ОСНОВАМИ КРИСТАЛОГРАФІЇ

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань Е. Природничі науки, математика та статистика
спеціальність Е4. Науки про Землю
освітня програма Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин,
Геологія нафти і газу
спеціалізація
вид дисципліни обов'язкова
факультет геології, географії, рекреації і туризму

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“27” серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Удалов Ігор Валерійович, д. геол. н., професор кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “ 26_” серпня_2025 року № 9

В. о. завідувача кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Олена ХРИПКО
(підпис)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»


_____ Сергій ГОРЯЙНОВ
(підпис)

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»


_____ Ірина САМЧУК

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “27” серпня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму


_____ Юлія ПРАСУЛ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Загальна мінералогія з основами кристалографії**» складена відповідно до ОПП «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу» підготовки бакалаврів спеціальності Е4 Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

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

1.2. Основними 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 год

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) 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. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

K03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K14. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

K15. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. Розумітися на класифікаціях та сутності геологічних об'єктів та процесів.

K16. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

K18. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (геологічних об'єктів та процесів).

K19. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

K21. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (геологічні об'єкти та процеси) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

K23. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

1.7. Перелік результатів навчання, що формуються даною дисципліною:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПР05. Вміти планувати, організовувати, проводити польові та лабораторні дослідження відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для дослідження аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

1.8. Пререквізити: базовий рівень знань, що підтверджений результатами НМТ (вступних іспитів)

2. Тематичний план навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ КРИСТАЛОГРАФІЇ ТА МІНЕРАЛОГІЇ

Тема 1. Основи геометричної кристалографії

Лекція 1. Значення мінералогії та кристалографії. Історія розвитку мінералогічної та кристалографічної науки. Зміст мінералогії та кристалографії та зв'язок її з іншими науками. 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 граней 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 4. 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. СИСТЕМТИЧНА МІНЕРАЛОГІЯ

Тема 5. 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 6. 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 7. 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													
Разом за розділом 1	107	26	-	26	-	55	106	8		10			88
Розділ 2. Систематична мінералогія													
Разом за розділом 2	103	22	-	22	-	59	104	6		4			94
УСЬОГО ГОДИН	210	48	-	48	-	114	210	14		14			182

4. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Лабораторна робота №1 Визначення елементів симетрії багатогранників	2	2
2.	Лабораторна робота №2. Визначення простих форм кристалів	4	1
3.	Лабораторна робота №3. Визначення сингоній кристалічних багатогранників	2	1
4.	Лабораторна робота № 4. Типи хімічних зв'язків у кристалах	4	1
5.	Лабораторна робота № 5. Поняття про атомні та іонні радіуси. Координаційне число	4	1
6.	Лабораторна робота № 6. Ізоморфізм та поліморфізм	2	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	4	1
10.	Лабораторні роботи № 10. Ознайомлення із типами та класами мінералів	22	4
11.	Загалом	48	14

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна

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	6
3.	Визначення простих форм кристалів та їх габітусних груп	4	6
4.	Визначення координаційного числа	4	6
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.	6	10
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	6
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	6
10.	Спайність мінералів і її види, злам, окремість. Відмінність спайності і окремісті. Абсолютна і відносна твердість, їх визначення. Мінерали шкали Мооса. Приклади мінералів.	4	6
11.	Поширеність мінералів в земній корі і мантії. Розподіл мінералів на породо- і рудоутворюючі, акцесорних, рідкісні та вторинні.	4	4
12.	Магматичний процес мінералообрання. Послідовність кристалізації мінералів з магматичного розплаву за схемою Боуена і парагенезиси магматичних порід. Приклади мінеральних парагенезисів. Пегматитовий процес. Парагенезиси мінералів різних фаз утворення пегматитів по Ферсману. Контактково-метасоматичні процеси. Мінеральні парагенезиси. Грейзени. Мінеральні парагенезиси. Типи скарнів (вапняні, магнезіальні). Мінеральні парагенезиси. Гідротермальний процес мінералоутворення, його види. Парагенезиси мінералів.	4	6
13.	Локальні види метаморфізму. Контактний (термальний, динамічний, метасоматичний) метаморфізм. Парагенезиси мінералів. Регіональний (динамотермального) 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 діагенеза. Кори вивітрювання: кислих порід, основних порід. Зона окислення сульфідних родовищ.	5	8
14.	Морфологія мінералів та мінеральних агрегатів	4	6
15.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів класу прості речовини – мідь, срібло, золото, фєврит, платина; сульфідів та їх аналогів – халькозин, піротин,	6	10

	сфалерит, халькопірит, реальгар, кіноварь, антимоніт, аурипігмент, пірит, кобальтин, арсенопірит, молібденіт, буланжерит		
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 - К-Na польові шпати, плагіоклази, скаполіт, нефелін, содаліт, лазурит; кільцеві – берил, кордієрит, діаптаз, турмалін.	6	10
18.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів класу силікати і алюмосилікати: острівні – епідот, астрофіліт; ланцюжкові – енстатит, діопсид, геденбергіт, авгіт, сподумен, волостаніт; шаруваті – серпентин, каолініт, тальк, слюди, гідрослюди, хлорити .	6	10
19.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів: фосфатів, боратів, арсенатів, ванадатів – апатит, вівіаніт, монацит, бірюза, борацит, людвігіт; вольфраматів – вольфраміт, шееліт; молібдатів – повеліт, вульфеніт; хроматів - крокоїт.	6	10
20.	Хімічний склад, фізичні властивості та генезис мінералів: галоїди - флюорит, кам'яна сіль, сильвін; карбонати - кальцит, доломіт, магнезит, сидерит, малахіт, азурит; сульфати - барит, гіпс, ангідрит;	6	10
21.	Імітація дорогоцінного каміння	4	6
22.	Колекційні мінерали	6	8
23.	Дорогоцінне каміння та ювелірні матеріали органічного походження	6	10
24.	Закономірні асоціації магматичних гірських порід.	5	6
	Разом	114	182

6. Індивідуальні завдання

7. Методи навчання

Передбачені лекції та лабораторні заняття. Лекції на час воєнного стану проводяться дистанційно у форматі відеоконференції (платформи Zoom) та з використанням навчальної платформи Moodle. Студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю.

Консультації індивідуальні та групові відбуваються з використанням месенджерів, електронної пошти тощо.

Методи навчання:

- словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда);
- наочні методи (ілюстрація, демонстрація) широко застосовуються при проведенні усіх занять;
- частково-пошукові методи.

8. Методи контролю

Лабораторні роботи, контрольна робота, самостійні роботи, усне опитування, введення конспекту властивостей мінералів, підсумкова (екзаменаційна) робота проводяться на базі платформи Moodle.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, лабораторні роботи					Іспит	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
ЛР1-ЛР9	ЛР10		-			
27	3	30		60	40	100

ЛР1-ЛР11 ... – лабораторні роботи.

Критерії оцінювання навчальних досягнень:

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, лабораторних робіт.

Лабораторні роботи ЛР1-ЛР10 (30 балів):

Максимальна кількість балів – по 3 бали за роботу.

При визначенні кількості балів враховуються:

правильність виконання – 2 бали

оформлення практичної роботи – 0,5 бала

своєчасність виконання – 0,5 бала.

Контрольна робота (30 балів) має форму тестів множинного вибору та частково відкритих питань, на які здобувачам необхідно дати відповідь. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в роботі.

- 0 – 40 % від максимальної оцінки – здобувач слабо орієнтується в навчальному матеріалі, його відповіді неструктуровані, матеріал викладено уривчасто та неповно, здобувач не володіє термінологічним апаратом;

- 40 – 70 % від максимальної оцінки – здобувач орієнтується в навчальному матеріалі, але його обсяг чітко в межах матеріалу, прослуханого в аудиторії, наявне слабе володіння термінологічним апаратом, матеріал подано в достатньому обсязі, але він неструктурований;

- 70 – 100 % від максимальної оцінки – здобувач добре орієнтується в навчальному матеріалі, його обсяг виходить за межі матеріалу, прослуханого в аудиторії (прослідковується самостійна підготовка), наявне ґрунтовне володіння термінологічним апаратом, матеріал подано в повному обсязі, він структурований та чітко викладений.

Екзаменаційна робота (40 балів) має форму тестів множинного вибору. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в роботі.

Неформальна освіта

Студенту можуть бути зараховані результати неформальної освіти, а саме у разі наявності у здобувача результатів неформальної освіти, здобутих шляхом проходження професійних курсів/тренінгів, професійних стажувань, здобуття громадянської освіти, онлайн освіти, онлайн-курсів на провідних освітніх платформах (зокрема www.coursera.org (<http://www.coursera.org/>) та www.prometheus.org.ua (<http://www.prometheus.org.ua/>)), участь у тематичних конференціях за фахом підготовки тощо, комісія кафедри може ухвалити рішення про зарахування відповідних результатів навчання.

Умовами зарахування є:

- 1) відповідність змісту й результатів навчання, визначених у сертифікаті/свідоцтві, програмним результатам навчання дисципліни;

- 2) відповідності компетентностей, набутими під час курсу, цілям та результатам навчання дисципліни;

- 3) підтвердження проходження курсу офіційним документом (сертифікат, свідоцтво тощо);

- 4) визначення кількості балів, що підлягають зарахуванню, відповідно до шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів в університеті;

5) прийняття рішення кафедрою або уповноваженою комісією на основі аналізу поданих матеріалів.

Екзамен виставляється відповідно до прийнятої шкали:

Шкала оцінювання

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

10. Рекомендована література

Основна

1. Андреев В.В. Утворення та природне асоціювання мінералів в земній корі / В.В. Андреев. – Харків: вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. - 92с.
2. Вовк О.П., Наумко І.М., Занкович Г.О. Псевдосиметрія кристалів кварцу та її мінералогічно-генетичне значення. Мінерал. журн. 2025. 47, № 1. С. 33—44.
3. Геологія з основами мінералогії : навч. посіб. / Д. Г. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, М. А. Щуковський та ін. ; за ред. Д. Г. Тихоненка. – Київ : Вища освіта, 2003. - 287 с.
4. Кривдік С.Г. Петрологічна і геохімічна специфіка докембрійських плагіогранітоїдів Українського щита. Мінерал. журн. 2024. 46, № 4. С. 97—111.
5. Лазаренко Е.К. Курс Мінералогії. Частина 1 / Е.К. Лазаренко. – Львів: Видавництво Львівського університету, 1958. – 275 с.
6. Мінералогія ґрунтів і ґрунтоутворних порід : навч. посібник / Ігор Папіш, Олексій. Телегуз. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. – 400 с.
7. Мінералого-петрографічний словник. Книга перша. Мінералогічний словник/ [Укл.: Білецький В.С., Суярко В.Г., Іщенко Л.В.]. – Харків: НТУ «ХП», Київ: ФОП Халіков Р.Х., 2018. – 444 с.

Допоміжна

8. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія: підр. — К.: КНТ, 2008. — Ч. 1. — 536 с.;
9. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія: підр. — К.: КНТ, 2020. — Ч. 2. — 568 с.
10. Павлишин В.І., Чернієнко Н.М., Луньова І.М. Літій у надрах України. Частина 7. Генезис літійованих об'єктів: рідкіснометалеві граніти Українського щита. Мінерал. журн. 2024. 46, № 3. С. 16—28.
11. Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина I: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 36 с.
12. Узлов К.І. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Частина II: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 52 с.
13. Матковский О., Павлишин В., Сливко Є. Основи мінералогії України. Львів: ЛНУ, 2009. – 856с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Відео-лекція «Симетрія кристалів» https://www.youtube.com/watch?v=_BouT51uvGU

Відео-лекція «Діамант – кривава історія тисячоліть».

https://www.youtube.com/watch?v=zhFr4Kp0JJg&list=PLx8Fh9d5x9Za_7hFqAdwUFUcq3wYiue_&index=2

Відео-лекція «Дорогоцінне каміння групи гранату»

https://www.youtube.com/watch?v=l6YdtXzqzWg&list=PLx8Fh9d5x9Za_7hFqAdwUFUcq3wYiue_&index=3

Відео-лекція «Коштовне каміння групи кремнезему

https://www.youtube.com/watch?v=tzYI5k9z49k&list=PLx8Fh9d5x9Za_7hFqAdwUFUcq3wYiue_&index=4

Відео-лекція «Коштовне каміння групи берилу. Смарагд»

www.youtube.com/watch?v=By8MOzpokso&list=PLx8Fh9d5x9Za_7hFqAdwUFUcq3wYiue_&index=6

Відео-лекція «Кристалооптичні властивості мінералів.

https://www.youtube.com/watch?v=mLCXFfQEvAE&list=PLx8Fh9d5x9Za_7hFqAdwUFUcq3wYiue_&index=7