

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та
палеонтології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

(Майя НІКОЛАЄВА)

«09» вересня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БК 6.2 Металогенія та генетична мінералогія

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»

(код і назва спеціальності (тей))

Освітньо-професійна/наукова програма: Морська геологія, гідрогеологія та
інженерна геологія

(назва ОПП/ОНП)

ОНУ

2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Металогенія та генетична мінералогія».
– Одеса: ОНУ, 2022. – 23 с.

Розробник: *Кадурін С.В., канд. геол. наук, доцент кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології.*

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № 1 від «1» 09 2022 р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) Євген ЧЕРКЕЗ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія _____ (підпис) Наталія ФЕДОРОНЧУК
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету

Протокол № 1 від «30» 09 2022 р.

Голова НМК _____ (підпис) Віталій СИЧ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № 1 від «30» 08 2023 р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) Євген ЧЕРКЕЗ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № від « » 20 р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість кредитів – 7 Загальна кількість годин – 210 Змістових модулів – 10	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>103 Науки про Землю</u> (код і назва) Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u>	<i>Дисципліна вільного вибору</i>	
		Рік підготовки:	
		3-й, 4-й	-й
		Семестр	
		6-й, 7-й	-й
		Лекції	
		46 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		46 год.	год.
		Лабораторні	
		- год.	год.
		Самостійна робота	
		118 год.	год.
		Форма підсумкового контролю: <i>Залік, іспит</i>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: знайомство студентів походженням мінеральних видів, характеристики генезису і реалізація його в парагенезисах мінералів. Ознайомлення студентів з ідеями та схемами основоположників цієї наукової дисципліни – Ю.О. Білібіна, С.С. Смирнова, Я.Н. Белєвцева; головними схемами розвитку складчастих поясів та платформ, металогенічними провінціями і металогенічними епохами; металогенічним районуванням України, металогенічною характеристикою окремих провінцій та структурно-металогенічних зон; закономірностями формування і розміщення у просторі і часі родовищ корисних копалин.

Завдання: навчити студентів методам вирішення зворотних мінералогічних завдань на підставі ієрархічних геологічних чинників. Вивчення загальних (глобальних, регіональних) закономірностей формування і розміщення родовищ корисних копалин в часі та просторі, в областях, що розрізняються за комплексом гірських порід, за структурно-тектонічним характером та історією геологічного розвитку, виявлення закономірностей розміщення родовищ корисних копалин як елементів структур земної кори окремих регіонів, встановлення рудоутворюючих процесів та їх місця впродовж геологічного розвитку земної кори, прогнозування комплексів родовищ в різних регіонах, оцінка масштабів можливого зруденіння його просторового положення та очікуваної якості корисної копалини. Тобто навчити студентів розуміти взаємозв'язок тектоніки, магматизму та рудоутворення, знати та виділяти генетичні ряди родовищ, навчити вирішувати загальні питання металогенічного аналізу, знати регіональну зональність, виділяти рудні та магматичні формації, володіти методами регіонально-металогенічних досліджень. Ознайомити з принципами районування і класифікації рудних територій.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей:**

а) загальних (ЗК):

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

б) фахових або спеціальних (ФК):

ФК2. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК5. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

ФК8. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

ФК10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

ФК11. Здатність виявляти закономірності розташування геологічних об'єктів, в тому числі дна морів і океанів, прогнозувати наявність корисних копалин та гідрогеологічних ресурсів.

Програмні результати навчання (ПРН):

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

ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.

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.

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.

ПР15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

знати:

- як у природі мінерали зароджуються, ростуть, змінюються і руйнуються;
- фізико-хімічний механізм генезису – вільна кристалізація, метасоматичне заміщення, перекристалізація, поліморфне перетворення, упорядкування (роз упорядкування) атомів у структурі, розпад твердого розчину;
- геологічні процеси мінералоутворення;
- умови мінерагенезу при магматичному процесі;
- умови мінерагенезу при метаморфічному процесі;
- умови мінерагенезу при гіпергенному процесі;
- умови мінерагенезу при седиментогенному процесі;
- ієрархічну підпорядкованість понять походження-генезис-парагенезис;
- основні терміни і поняття металогенії;
- методи металогенічних досліджень;
- еволюцію металогенічних уявлень;
- умови та джерела концентрації металів у різних генетичних типах родовищ;
- металогенічну періодизацію;
- металогенічні особливості докембрійських та фанерозойських складчастих областей;
- орогенічний цикл Уїлсона та пов'язані з ним родовища корисних копалин;
- нові уявлення про рудоконцентрацію та формування крупних та унікальних родовищ;
- нову планетарну геодинамічну систему мегазон активізації;
- рудні формації, структурно-формаційні комплекси;
- принципи металогенічного районування територій;
- металогенічне районування території України та особливості металогенічних провінцій;
- закономірності формування і розміщення у просторі і часі РКК;

- сучасні напрямки металогенічних досліджень;
- парагенетичні асоціації елементів в земній корі;
- генетичні ряди родовищ;
- загальні питання металогенічного аналізу;
- методи регіонально-металогенічних досліджень.

Вміти:

- діагностувати парагенезиси, створені при магматичному процесі;
- діагностувати парагенезиси, створені при метаморфічному процесі;
- діагностувати парагенезиси, створені при гіпергенному процесі;
- діагностувати парагенезиси, створені при седиментогенному процесі;
- читати на мінералах природну історію мінералів, викарбовану в особливостях їхньої морфології, анатомії, конституції та фізичних властивостей;
- працювати з металогенічними картами;
- оцінювати прогнозні ресурси;
- виконувати металогенічне районування території;
- визначати типи рудних формацій;
- виділяти рудоконцентруючі структури та зони;
- володіти методами регіонально-металогенічних досліджень;
- вирішувати загальні питання металогенічного аналізу;
- орієнтуватися в сучасних напрямках металогенічних досліджень;
- виявляти закономірності формування і розміщення у просторі і часі РКК;
- охарактеризувати основні металогенічні провінції.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Генетична мінералогія

Змістовий модуль 1. Основні поняття і методи генетичної мінералогії.

Тема 1. Об'єкти генетичної мінералогії. Сучасні уявлення про завдання та зміст генетичної мінералогії. Поняття про онтогенічні методи вивчення генезису мінеральних індивідів і агрегатів.

Тема 2. Філогенія мінералів. Роль методів генетичної мінералогії в пізнанні геологічної історії і умов утворення мінеральних тіл. Фактори мінералоутворення.

Змістовий модуль 2. Ознаки зародження і росту мінералів.

Тема 3. Типи первинних (ростових) і вторинних неоднорідностей мінеральних індивідів і агрегатів. Ознаки гомогенного і гетерогенного зародження мінеральних індивідів. Ознаки шарового і нормального росту. Ознаки змін морфології кристалів у процесі росту і швидкості кристалізації в різних напрямках, спільного і послідовного зростання. Блоковий і розщеплений тип зростання.

Тема 4. Ознаки зростання мінеральних агрегатів, генетико - геометрична класифікація агрегатів. Методика визначення складу мінеральних парагенезисів. Ознаки синхронного росту кристалів . Зародження і генерації. Ознаки сингенетичного і епігенетичного перетворення індивідів . Методика вивчення явищ перетворення і руйнування мінеральних індивідів і агрегатів. Поняття о мінеральних фаціях.

Змістовий модуль 3. Ознаки різних способів утворення мінералів

Тема 5. Критерії вільної кристалізації мінералів в розплавах, розчинах і газах. Метасоматичний спосіб утворення мінералів і його ознаки. Критерії метасоматозу. Псевдоморфози і мета кристали. Перекристалізація і рекристалізація як особливі способи утворення мінералів.

Тема 6. Типи перекристалізації: збірна, за принципом Гіббса - Рікке, за принципом П. Кюрі. Причини виникнення та генетичне значення закономірних орієнтувань мінералів у тектонітах. Використання принципів теорії дислокацій, розробленої стосовно кристалам металів, до аналізу явищ бластеза і рекристалізації силікатних порід.

Змістовий модуль 4. Генетичні ознаки мінералоутворення в магматичних породах і пегматитах.

Тема 7. Ознаки зародження, вільного та з туги зростання мінералів в магматичних породах. Методика вивчення послідовності кристалізації мінералів в розплавах і їх реакційних взаємин. Проблема утворення акцесорних мінералів.

Мінералогічні ознаки гібридизма магматичних порід.

Критерії вільної кристалізації мінералів у пегматитових тілах, які лежать в основі уявлень про магматичному освіті пегматитів.

Тема 8. Ознаки перекристалізації і метасоматоза, на яких ґрунтується подання про перекристалізаційно – метасоматичну природу пегматитів. Аналіз суперечностей у трактуванні генетичних взаємовідносин мінералів. Роль методів генетичної мінералогії у вирішенні проблеми генезису пегматитів.

Змістовий модуль 5. Генетичні ознаки мінералоутворення в пневматолітово - гідротермальних і метаморфічних утвореннях.

Тема 9. Ознаки гідротермального утворення мінералів. Критерії вільної кристалізації і метасоматозу в гідротермальних утвореннях. Особливості мінералоутворення в скарнах, грейзенах, рудних жилах. Проблема виявлення парагенетичних асоціацій і послідовності утворення мінералів рудних тіл і роль методів генетичної мінералогії в її вирішенні.

Тема 10. Проблема визначення стадійності процесу гідротермального мінералоутворення. Стадії і генерації.

Методика онтогенічного аналізу мінералів метаморфічних порід. Критерії моно-і полістадійності регіонального метаморфізму. Мінералогічні ознаки діафтореза. Облік ознак зародження, зростання і зміни мінералів у парагенетичному аналізі метаморфічних порід.

Змістовий модуль 6. Генетичні ознаки мінералоутворення в осадових породах.

Тема 11. Зародження, ріст і перетворення мінералів хемогенних і органогенних осадових порід. Генетичні ознаки мінералів уламкових і пірокластичних порід.

Тема 12. Ознаки діагенетичного і епігенетичного мінералоутворення. Явище перекристалізації за принципом П. Кюрі в уламкових породах. Проблема утворення мінеральних конкрецій.

МОДУЛЬ 1. Металогенія

Змістовий модуль 7. Загальні питання металогенічного аналізу та методи регіонально-металогенічних досліджень. Взаємозв'язок тектоніки, магматизму і рудоутворення. Металогенія зон тектоно-магматичної активізації.

Тема 13. Розділи металогенії. Головні напрямки металогенічних досліджень. Нові уявлення про металогенію. Етапи розвитку металогенії.

Розділи металогенії: металогенія загальна, регіональна, рудних районів. Задачі металогенічних досліджень та історія розвитку основних ідей та концепцій.

Металогенія спеціальна, ендегенна, екзогенна, поняття «металогенограма», «металотект». Головні напрямки металогенічних досліджень: а) металогенічні дослідження в руслі ідей концепції тектоніки плит; б) уявлення про провідне металогенічне значення регіональних рудоносних структур та рудоконцентруючих розривних порушень (лініаментна школа); в) традиційна історико-генетична школа, яка розглядає проблеми металогенії з позицій аналізу еволюції конкретних структур земної кори у просторі і часі та признає існування існування геосинклінально-складчастих поясів та платформ, як найбільш контрастних мегаструктур континентальних блоків земної кори.

Металогенічні школи: історико-геологічна, лініаментна або регматична, глобальної тектоніки та ін.

Металогенічні концепції: доменна, стереометалогенічна, лініаментна, тектоніки плит, формаційна.

Нові уявлення про металогенію: металогенія областей (зон) тектономагматичної активізації, поліциклічний металогенічний розвиток платформ, нелінійна металогенія, металогенія конструктивних, стабільних і деструктивних структур. Суть лініаментної металогенії у визначенні особливої рудоконтролюючої ролі наскрізних систем порушень, які представляють собою трансконтинентальні глибинні лінійні розривні структури, утворюючі (або відображаючи) давній широтно-меридіональний каркас планети.

Етапи розвитку металогенії. Виникнення перших металогенічних уявлень. Видатні вчені – основоположники металогенії: В.А. Обухов, Ю.А. Білібін, Е.С. Смирнов, В.І. Смирнов, Х.М. Абдулаєв, О.В. Рундквіст, Я.М. Белєвцев.

Тема 14. Металогенія фанерозою. Металогенія докембрію.

Металогенія фанерозою. Концентрація металів у різних генетичних типах родовищ. Поняття про генетичні ряди родовищ. Роль осадової диференціації та інтеграції в накопиченні металічних та неметалічних елементів в осадових породах.

Джерела металів для концентрації в родовищах. Глибинна спеціалізація магми. Гранітизація. Асиміляційна металогенічна спеціалізація і збагачення кислої магми. Еволюція постмагматичних розчинів. Роль процесів ліквідації та диференціації у рудоутворенні. Роль метасоматичних процесів у рудоутворенні. Вулканізм і зруденіння. Схема розвитку ендегенної спеціалізації рухомих поясів Ю.О. Білібіна, її значення для металогенії.

Металогенічна періодизація за В.І. Смирновим (місячний, нуклеарний, протогeosинклінальний, неогeosинклінальний і рифтовий етапи). Глобальні епохи Г.О. Твалчрелідзе: катархей-архейська, ранньопротерозойська, рифтова, фанерозойська. Металогенія геосинклінально-складчастих і платформних

областей (платформ, геосинкліналей, областей тектоно-магматичної активізації), рудні й інтрузивні комплекси. Фанерозойські складчасті геосинклінальні області.

Закономірності тектонічного, магматичного і металогенічного розвитку. Осадкові, вулканогенно-осадкові, магматичні формації та корисні копалини, що з ними пов'язані. Моноциклічні рухомі області, особливості їх металогенії. Типи металогенічних провінцій і зон. Металогенічні особливості палеозойських та мезозойських складчастих областей. Головні райони проявів каледонського магматизму і металогенії. Найважливіші герцинські металогенічні провінції світу. Кімерійський магматизм і металогенія. Альпійські та постальпійські металогенічні провінції.

Металогенія докембрію.

Принципи і методи порівняльного вивчення докембрійських і фанерозойських складчастих зон. Геологічні формації щитів і масивів древніх платформ. Рудні формації. Металогенічні провінції. Архейські супракрустальні пояси, протерозойські рухомі пояси. Протоплатформи і древні платформи. Области протоактивізації, тектономагматичної активізації і рифтогенезу.

Змістовий модуль 8. Сучасні проблеми геотектоніки та металогенії.

Тема 15. Сучасні проблеми геотектоніки та металогенії. Лінійна і нелінійна металогенія. Орогенічний цикл Уїлсона та родовища корисних копалин.

Стадії: внутрішньоконтинентального рифтоутворення, розширення океанського дна, субдукції і розвитку залишкових басейнів, зіткнення в системах континент-континент або континент-острівна дуга: їх металогенічне значення. Металогенія активних і пасивних окраїн котинентів, зон Бенюфа, серединно-океанічних хребтів, океанських і континентальних рифтів, островних дуг, крайових та внутрішньоплатформених басейнів, лінеаментів, глибоководних жолобів, орогенних областей та поясів. Тектоно-магматична еволюція конвергентних границь літосферних плит.

Сучасні проблеми геотектоніки та металогенії. Лінійна та нелінійна металогенія.

Тема 16. Нова планетарна система рудоконцентруючих мегазон активізації. Нові уявлення про рудоконцентрацію та формування крупних та унікальних родовищ.

Методичні та методологічні основи металогенії.

Нові уявлення про рудоконцентрацію та формування крупних та унікальних родовищ. Методичні та методологічні основи металогенії.

Крупні провінції планетарного масштабу. Рудні пояси. Регіональна геохімія. Рудні і магматичні формації. Металогенічні фактори контролю зруденіння: тектоно-магматичний, стратиграфо-літологічний, регіонально-метаморфогенний, геохімічний, глибинності і глибини ерозійного зрізу. Дистанційні (космічні) методи металогенічних досліджень. Доменна (блокова) металогенія. Проникність літосфери та лінеаментна металогенія. Стереометалогенія. Історична металогенія. Метод металогенічного аналізу рудоконтролюючих факторів. Вивчення родовищ корисних копалин при металогенічному аналізі.

Тема 17. Рудоносні геологічні та рудні формації. Структурно-формаційний та структурно-металогенічний аналіз.

Рудно-формаційний аналіз. Геологічні формації: рудовмісні, рудоносні, рудо генеруючі, рудо утворюючі. Рудні формації, їх геолого-промислові типи. Золоторудні формації: золото-кварцова (разом з золото-сульфідно-кварцовою і золото-сульфідною); золото-кварцова і золото-сульфідно-кварцова формація; золото-кварцова мало сульфідна (золото-кварцовий та золото-кварц-карбонатний жильний типи); золото-кварцова, золото-кварцево-беризитова, аргілізитова, адулярова, комплексні золото і срібно-поліметалічні формації.; золото-сульфідно-кварцова, комплексна золото- і срібно-поліметалічна формація; золотоносні розсипи. Рідкіснометалеві рудні формації: берилієносних лужних (польовошпатових) метасоматитів; рідкіснометалеві граніти; фтор-рідкіснометалево-рідкісноземельна в лужних сієнітах; рідкіснометалеві в нефелінових сієнітах; фтор-карбонат-рідкісноземельні у граносієнітах; торій-уран-рідкісноземельних, біотит-мікроклінових метасоматитів; рідкіснометалевих пегматитів; фосфор-рідкісноземельно-рідкіснометальна в карбонатитах; рідкіснометально-рідкісноземельна в лейко гранітах; уран-рідкісноземельно-цирконієва з ванадієм і скандієм; рідкіснометалева в корі вивітрювання; рідкісноземельна в корі вивітрювання; фосфорит-рідкісноземельно-рідкіснометалеві в корі вивітрювання; літієносні аргіліти; рідкісноземельні розсипи; германієносні лігніти. Мідно-нікелеві рудні формації: самородно-мідна у трапах; мідно-нікелева в базитах і гіпербазитах; миш'яково-нікелева гідротермальна; мідна гідро теригенна; міднорудна формація у скарнах; формація мідистих пісковиків і сланців; силікатна кобальт-нікелева формація. Алюмінієві рудні формації: бокситова первинних латеральних кір вивітрювання; бокситова перевідкладених латеральних кір вивітрювання; формація нефелінових високоглиноземистих порід; формація алунітів у вторинних кварцитах. Оловорудні, вольфрамові та молібденові формації: вольфрам-олов'яна грейзенові; молібденова у скарнах; молібденова грейзенова; молібденова гідротермальна; олов'яна розсипна.

Структурно-формаційний та структурно-металогенічний аналіз.

Структурно-формаційні комплекси. Структурно-формаційні зони – основа металогенічного районування. Структурно-металогенічні і металогенічні зони Основні принципи та методи прогнозної оцінки мінеральних ресурсів.

Тема 18. Основні принципи та методи прогнозної оцінки мінеральних ресурсів.

Ю. Білібін, виділяючи металогенічні фактори, що керують розподілом в часі і просторі рудних родовищ, вважав одним з найважливіших факторів глибину ерозійного зрізу. Серед ознак, які дозволяють оцінити глибину і ймовірний вертикальний масштаб зруденіння Є. Радкевич виділив такі: - зміни морфології рудних тіл і структури рудовмісних тріщин з глибиною(структурна зональність); - зміни характеру перед рудних і навколо рудних метасоматичних порід(метасоматична зональність); - зміни валового складу у вмісті рудних елементів мінеральних асоціацій на різних горизонтах (зональність речовинного складу руд); - зміни фізичних та хімічних особливостей мінералів з глибиною, що відображає зміну умов рудоутворення. Основні терміни та поняття прогнозної оцінки. Рудовмісні (рудоносні) геохімічні формації. Класифікація металогенічних

(мінералогенічний потенціал), прогнозних (категорія P3) і перспективних ресурсів (категорії P2, P1). Формаційні основи прогнозу. Металогенічні обстановки. Моделі об'єктів. Базові поняття прогнозних побудов. Основні принципи прогнозування. Способи обробки та аналізу інформації. Для оцінки прогнозних ресурсів застосовуються метод аналогій та метод безпосереднього розрахунку за формулою Биховера.

Змістовий модуль 9. Структура та металогенія Східно-Європейської платформи(СЄП).

Тема 19. Розвиток земної кори в докембрії: Становлення первинної кори (протокори):

1-а стадія: Виникнення меланократового фундаменту та базит-ендербіт-гранулітового шару (ендербіт-гранулітові пояси)

2-а стадія: Формування зеленокам'яних поясів та гнейсо-плагіогранітного шару (амфіболіт-гнейсові і граніт-зеленокам'яні пояси)

Формування континентальної кори:

1-а стадія: Формування осадово-метаморфічного шару (рухомі пояси і прогини, вулканоплутонічні пояси)

2-а стадія: Активізація і рифтогенез (лінійні зони активізації, накладені западини)

Тема 20. Основні групи геодинамічних систем

I – геодинамічні системи кристалічного фундаменту платформи;

II – системи зон та мезозон протоактивізації платформи;

III – авлакогенна геодинамічна система;

IV – геодинамічні системи платформного чохла плит;

V – геодинамічні системи постплатформної тектоно-магматичної активізації

Геологічний розвиток та структура СЄП. Структурне районування СЄП. Характеристика основних структур СЄП. Металогенія СЄП. Геолого-структурна позиція території України в межах СЄП та Європейського континенту.

Тема 21. Мінерально-ресурсна база (МСБ) України

Тема 22. Основні принципи та методи прогнозно-металогенічних досліджень. (Український досвід та здобутки)

I етап: методичні основи (1950-1965 рр.). II етап: створення першої металогенічної карти України і Молдавії м-бу 1:500 000 (1968-1974 р.р.). III етап створення комплексної металогенічної карти 1975–2003 р.

Основні роботи по Україні.

Змістовий модуль 10. Металогенічне районування території України.

Тема 23. Основні елементи металогенічного районування. Структурно-формаційна зона – ділянка земної кори, представлена геологічними формаціями, які близькі по геодинамічним умовам та по часу становлення і супроводжуються рядом рудних формацій. Структурно-металогенічна зона – еквівалент структурно-формаційної зони. Металогенічна зона – сформована рядом споріднених просторово сумісних геологічних і рудних формацій. Геологічна формація (осадова, магматична, метаморфічна) – природна група порід, які виникають з певних геологічних умов і відповідають окремим етапам розвитку тої чи іншої ділянки земної кори. Рудна формація – група родовищ, однотипних по

речовинному составу руд і геологічним умовам знаходження, які характеризуються певними геологічними формаціями і структурними умовами рудогенезу.

Металогенічні провінції:

- Українського щита;
- Дніпровсько-Донецька;
- Дністровсько-Причорноморська;
- Карпатсько-Кримська.

Тема 24. Принципи районування та класифікації рудних територій.

Осадкові, осадово-вулканогенні та магматичні формації. Структурно-формаційні комплекси. Металогенічні пояси, провінції, зони, області, рудні пояси, райони, вузли.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
МОДУЛЬ 1. Генетична мінералогія						
Змістовий модуль 1. Основні поняття і методи генетичної мінералогії						
Тема 1. Об'єкти генетичної мінералогії.	6	2	-	-	-	4
Тема 2. Філогенія мінералів.	10	2	2	-	-	6
Разом за змістовим модулем 1	16	4	2	-	-	10
Змістовий модуль 2. Ознаки зародження і росту мінералів						
Тема 3. Типи первинних (ростових) і вторинних неоднорідностей мінеральних індивідів і агрегатів.	6	2	1	-	-	3
Тема 4. Ознаки зростання мінеральних агрегатів, генетико - геометрична класифікація агрегатів. Методики вивчення.	6	2	1	-	-	3
Разом за змістовим модулем 2	12	4	2	-	-	6
Змістовий модуль 3. Ознаки різних способів утворення мінералів						
Тема 5. Критерії вільної кристалізації, метасоматозу. Псевдоморфози і мета кристали.	8	2	1	-	-	5
Тема 6. Типи перекристалізації.	8	2	1	-	-	5
Разом за змістовим модулем 3	16	4	2	-	-	10
Змістовий модуль 4. Генетичні ознаки мінералоутворення в магматичних породах і пегматитах						
Тема 7. Ознаки зростання та перекристалізації, методика вивчення м.п.	20	4	6	-	-	10
Тема 8. Ознаки перекристалізації і метасоматоза, генезис пегматитів.	8	2	2	-	-	4
Разом за змістовим модулем 4	28	6	8	-	-	14
Змістовий модуль 5. Генетичні ознаки мінералоутворення в						

пневматолітово - гідротермальних і метаморфічних утвореннях						
Тема 9. Ознаки гідротермального утворення мінералів. Критерії, особливості.	20	4	6	-	-	10
Тема 10. Проблема визначення стадійності, методики, критерії.	4	2	-	-	-	2
Разом за змістовим модулем 5	24	6	6	-	-	12
Змістовий модуль 6. Генетичні ознаки мінералоутворення в осадових породах						
Тема 11. Зародження, ріст і перетворення мінералів хемогенних і органогенних осадових порід.	12	2	4	-	-	6
Тема 12. Ознаки діагенетичного і епігенетичного мінералоутворення	12	2	4	-	-	6
Разом за змістовим модулем 6	24	4	8	-	-	12
Разом за модулем 1	120	28	28			64
МОДУЛЬ 2. Металогенія						
Змістовий модуль 7. Загальні питання металогенічного аналізу та методи регіонально-металогенічних досліджень.						
Тема 13. Розділи металогенії. Головні напрямки металогенічних досліджень. Нові уявлення про металогенію. Етапи розвитку металогенії.	4	1	-	-	-	3
Тема 14. Металогенія фанерозою. Металогенія докембрію.	4	1	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 7	8	2	-	-	-	6
Змістовий модуль 8. Сучасні проблеми геотектоніки та металогенії.						
Тема 15. Сучасні проблеми геотектоніки та металогенії. Лінійна і нелінійна металогенія.	4	1	-	-	-	3
Тема 16. Нова планетарна система рудоконцентруючих мега зон активізації. Нові уявлення про рудоконцентрацію та формування крупних та унікальних родовищ.	4	1	-	-	-	3
Тема 17. Рудоносні геологічні та рудні формації. Структурно-формаційний та структурно-металогенічний аналіз.	12	2	4	-	-	6
Тема 18. Основні принципи та методи прогносної оцінки мінеральних ресурсів.	4	2	-	-	-	2
Разом за змістовим модулем 8	24	6	4	-	-	14
Змістовий модуль 9. Структура та металогенія Східно-Європейської платформи(СЄП).						
Тема 19. Розвиток земної кори в докембрії: Становлення первинної кори (протокори)	4	1	-	-	-	3

Тема 20. Основні групи геодинамічних систем.	4	1	-	-	-	3
Тема 21. Мінерально-ресурсна база (МСБ) України.	4	2	-	-	-	2
Тема 22. Основні принципи та методи прогнозно-металогенічних досліджень. (Український досвід та здобутки)	12	2	4	-	-	6
Разом за змістовим модулем 9	24	6	4	-	-	14
Змістовий модуль 10. Металогенічне районування території України						
Тема 23. Основні елементи металогенічного районування.	18	2	6	-	-	10
Тема 24. Принципи районування та класифікації рудних територій.	16	2	4	-	-	10
Разом за змістовим модулем 10	34	4	10	-	-	20
Разом за модулем 2	90	18	18			54
Усього годин						
	210	46	46	-	-	118

**5. Теми семінарських занять
Семінарські заняття не передбачені.**

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Онтогенія мінералів. Класифікація мінералів та виділення асоціацій мінералів.	6
2	Асоціації магматогенного процесу. Асоціації постмагматичного процесу.	8
3	Асоціації метаморфічного процесу.	6
4	Асоціації гіпергенного процесу.	8
5	Рудні та магматичні формації. Нанесення на карти.	4
6	Методи регіонально-металогенічних досліджень.	4
7	Металогенія рудних районів. Нанесення основних районів на карти.	6
8	Спеціальна металогенія. Основні райони розповсюдження родовищ. Нанесення на карти.	4
	Всього	46

**7. Теми лабораторних занять
Лабораторні заняття не передбачені.**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Генетична мінералогія</i>	

1	Методика опису мінеральних агрегатів і мінералогічних проб. / <i>підготовка до лекції</i>	4
2	Поверхні мінералів. Ознайомлення із кристаломорфологічною різноманітністю мінералів, варіаціями їх зовнішніх ознак. / <i>підготовка до лекції</i>	6
3	Скелетні індивіди, дендрити, пойкиліти, мірмекіти, псевдоморфози / <i>підготовка до лекції</i>	3
4	Вивчення анатомії мінеральних індивідів (індивід, субіндивід, зональність і секторіальність, / <i>підготовка до лекції</i>	3
5	Вивчення структури та текстури мінеральних агрегатів. / <i>підготовка до лекції</i>	5
6	Визначення послідовності формування мінералів в жильних утвореннях. / <i>підготовка до лекції</i>	5
7	Засвоєння методів визначення відносного віку мінералів в мінеральних агрегатах різного походження. / <i>підготовка до лекції</i>	2
8	Реконструкція процесу мінералоутворення/ <i>підготовка до лекції</i>	4
9	Методика опису мінеральних агрегатів і мінералогічних проб. / <i>написання есе</i>	4
10	Поверхні мінералів. Ознайомлення із кристаломорфологічною різноманітністю мінералів, варіаціями їх зовнішніх ознак. / <i>підготовка до лекції</i>	4
11	Властивості мінералів, що сприяють запису в них генетичної інформації: Нестехіометричність, мінливість складу мінералів/ <i>підготовка до лекції</i>	4
12	Існування твердих розчинів (рядів ізоморфізму) мінералів. Дефектність структури реальних кристалів / <i>написання реферату</i>	6
13	Явища впорядкованості-невпорядкованості в мінералах/ <i>підготовка до лекції</i>	2
14	Явища поліморфізму і політипія, наявність змішано-шаруватих кристалічних структур/ <i>підготовка до лекції</i>	6
15	Закодованість інформації, записаної в мінералах та їх агрегатах. / <i>підготовка до лекції</i>	6
	<i>Металогенія</i>	
1	Металогенія континентів і океанів / <i>написання есе</i>	3
2	Нелінійна металогенія: її головна суть і значення / <i>підготовка до лекції</i>	3
3	Металогенія і гіпотеза тектоніки плит / <i>написання реферату</i>	3
4	Закономірність і випадковість в металогенії; їх взаємини / <i>підготовка до лекції</i>	3
5	Загальні тенденції проявів рудних процесів в земній	4

	корі/ <i>підготовка до лекції</i>	
6	Подальші шляхи розвитку металогенічних досліджень/ <i>підготовка до лекції</i>	2
7	Принципи металлогенічного аналізу на основі тектоніки плит/ <i>підготовка до лекції</i>	2
8	Фундаментальне і прикладне значення металогенії/ <i>підготовка до лекції</i>	3
9	Основоположники металогенії/ <i>написання есе</i>	3
10	Геохімічні і петрологічні основи металогенії / <i>написання реферату</i>	2
11	Методи оцінки продуктивності епох рудоутворення / <i>підготовка до лекції</i>	2
12	Зв'язок епох рудоутворення з циклічністю розвитку Землі	2
13	Основні металлогенічні періоди в історії Землі / <i>підготовка до лекції</i>	2
14	Основні особливості металогенії, байкальського, каледонського, герцинського, киммерійського етапів розвитку Землі / <i>підготовка до лекції</i>	2
15	Особливості розподілу руд благородних металів за геолого - мінерагенічними періодам/ <i>підготовка до лекції</i>	2
16	Особливості розподілу руд рідкісних металів за геолого – мінерагенічними періодам / <i>підготовка до лекції</i>	2
17	Флюїдодинамічні системи Землі та їх металогенічне значення / <i>підготовка до лекції</i>	2
18	Особливості металогенії основних типів геодинамічних обстановок / <i>підготовка до лекції</i>	2
19	Структурні рівні зруденіння (рудоносних площ) / <i>підготовка до лекції</i>	2
20	Основні статистичні закономірності розміщення рудних утворень/ <i>підготовка до лекції</i>	2
21	У чому проявляється регіональна металогенічна зональність / <i>підготовка до лекції</i>	2
22	Основний принцип металогенічного картування / <i>підготовка до лекції</i>	2
23	Зміст і призначення металогенічних карт / <i>підготовка до лекції</i>	2
	Разом	118

9. Методи навчання

Під час лекцій і лабораторних занять застосовується як словесно-інформаційний, так і наглядно-демонстративні методи навчання. Для ілюстрації використовуються слайди і таблиці, атласи, карти.

Важливим методом навчання є розв'язування студентами задач та проблемних ситуацій з генетичної мінералогії, дискусії на практичних заняттях, самостійна робота.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну оцінку 5 балів за кожну тему. Відповідь під час заліку та іспиту оцінюється за 40-бальною шкалою. Фінальна оцінка з навчальної дисципліни це сума балів за поточний контроль та підсумковий контроль.

11. Питання для підсумкового контролю *Генетична мінералогія*

1. Мінералогія як наука. Визначення вмісту мінералогії, поняття про мінеральний вигляд, індивіди і мінерали.
2. Характеристика класу самородних елементів. Систематика і діагностика.
3. Історія розвитку мінералогії. Основні етапи розвитку мінералогії України.
4. Загальна характеристика та діагностика підкласу сульфатів і їх аналогів.
5. Цілі і завдання сучасної мінералогії. Значення мінералогії для пошуків, розвідки і розробки МПІ.
6. Загальна характеристика та діагностика типу галоїдів. Принципова відмінність геохімії фтору від хлору.
7. Типи кристалічних структур в мінералах. Мотив структури.
8. Загальна характеристика мінералів класу силікатів і їх поширеність в земній корі.
9. Ізоморфізм в мінералах і його типізація.
10. Умови прояви ізоморфізму, закон Грімма - Гольдшмідта, розпад твердих розчинів.
11. Розвиток уявлень про хімічний склад і конституції силікатів.
12. Поліморфізм в мінералах і його типізація.
13. Острівні силікати (характеристика та діагностика)
14. Хімічний склад і формули мінералів.
15. Ланцюжкові силікати (характеристика, приклади породоутворюючих і акцесорних мінералів).
16. Морфологія мінералу, габітус, вигляд, гранування, символи граней кристалу.
17. Стрічкові силікати (характеристика, поширеність в земній корі).
18. Морфологія кристалічних, зернистих, скритокристалічних і колоїдних агрегатів. Скульптура грані.
19. Каркасні алюмосилікати (характеристика, роль в земній корі).
20. Зв'язок морфології зі структурою та умовами утворення.
21. Ізоморфізм у класі плагіоклазів.
22. Процеси магматичного мінералоутворення.
23. Процеси постмагматичного мінералоутворення.
24. Процеси осадового і гіпергенного мінералоутворення.
25. Процеси метаморфічного мінералоутворення.

26. Загальна хар-ка силікатів, особливості хімізму і структури як критерію систематики.

27. Сучасні уявлення про парагенезис.

28. Загальна хар-ка класу сульфатів.

29. Поняття про парагенезис, мінералогічних асоціаціях і генераціях мінералів. Роботи з парагенезису Ломоносова, Севергіна, Брейтгаута, Вернадського.

30. Загальна хар-ка, структурні та хімічні особливості фосфатів, ванадатів, арсенатів.

31. Способи визначення типоморфних властивостей мінералів (морфологія, елементи - домішки, дефекти структури, включення).

32. Основні принципи, прийоми і можливості шліхового методу.

33. Принципи класифікації мінералів: хімічний, структурний, кристало - хімічний.

34. Поліморфні модифікації вуглецю.

35. Основні принципи і таксони кристало - хімічної класифікації мінеральних видів.

36. Хім. склад і формули мінералів.

37. Види і роль води в мінералах.

38. Характеристика морфології і габітусу мінералів, Закон Браве.

39. Характеристика морфології і вигляду мінералів, принцип Кюрі.

40. Морфологія зростків кристалів. Генезис друз.

41. Закономірні зростки кристалів.

42. Принципи формування оолітів і сферолітів .

43. Сучасне визначення метасоматозу.

44. Які були історичні передумови зародження генетичної мінералогії?

45. Що таке природна історія мінералів?

46. Що таке онтогенія і філогенія мінералів?

47. Відмінність гомогенного і гетерогенного зародження мінералів.

48. Найголовніші особливості росту мінералів.

49. Як і чому змінюються мінерали?

50. Відмінності та ознаки мінералів, що виникли за різними фізико-хімічними механізмами.

51. Як диференціюються геологічні процеси мінералоутворення за джерелами енергії?

52. Що собою являє природна магма?

53. У яких РТ-параметрах здійснюються магматичний, пегматитовий, післямагматичний, гіпергенний, осадовий та метаморфічний процеси мінералоутворення?

54. Сучасна концепція типоморфізму мінералів.

55. Як за допомогою типоморфологічного аналізу відтворюються умови утворення мінералів і мінеральних комплексів?

Металогенія

1. Фундаментальне і прикладне значення металогенії.

2. Засновники металогенії

3. Роль вчених у розвитку металогенії

4. Основні сучасні напрямки досліджень у металогенії.
5. Співвідношення понять металогенія і мінерагенія.
6. Геохімічні і петрологічні основи металогенії.
7. Геохімічна класифікація елементів В.М. Гольдшмідта.
8. Методи оцінки продуктивності епох рудоутворення.
9. Зв'язок епох рудоутворення з циклічністю розвитку Землі.
10. Основні металогенічні періоди в історії Землі.
11. Основні особливості металогенії байкальського, каледонського, герцинського, киммерійського етапів розвитку Землі.
12. Особливості розподілу руд благородних металів за геолого-мінералогічними періодам.
13. У чому виявляються особливості металогенії докембрію.
14. Флюїдодинамічні системи Землі та їх металогічне значення.
15. Особливості металогенії основних типів геодинамічних обстановок.
16. Структурні рівні зруденіння (рудноносних площ).
17. Основні статистичні закономірності розміщення рудних утворень.
18. У чому проявляється регіональна металогенічна зональність.
19. Основний принцип металогенічного картування.
20. Основні операції металогенічного аналізу та складання карт.
21. Зміст і призначення металогенічних карт.
22. Стан металогенії в сучасній геології. Етапи розвитку.
23. Сучасні напрямки металогенічних досліджень.
24. Генетичні ряди родовищ.
25. Металогенія геосінклінально-складчастих і платформних областей: фанерозойські, докембрійські.
26. Геодинамічні обстановки і металогенія.
27. Загальні питання металогенічного аналізу.
28. Регіональна зональність.
29. Рудні та магматичні формації.
30. Методи регіонально-металогенічних досліджень.
31. Космічні методи.
32. Блокова, нелінійна, історична металогенія.
33. Спеціальна металогенія: металогенічні провінції, основні райони розповсюдження родовищ.
34. Сучасні проблеми геотектоніки та металогенії.
35. Нова планетарна система рудоконцентруючих мегазон активізації. Її основні структурні елементи.
36. Планетарна система рудоконцентруючих мегазон активізації, її прояв на території України.
37. Методологія металогенії.
38. Методи металогенічних досліджень, їх характеристика.
39. Рудно-формаційний аналіз. Основні поняття та визначення.
40. Рудні формації та їх геолого-промислові типи.
41. Структурно-формаційні комплекси та зони.
42. Основні принципи та методи прогнозої оцінки мінеральних ресурсів.

43. Розвиток земної кори в докембрії та його зв'язок з металогенією.
44. Основні структурні елементи СЄП.
45. Структурне районування СЄП.
46. Геолого-структурна позиція території України в межах СЄП та Європейського континенту.
47. Мінерально-ресурсний потенціал території України, його оцінка.
48. Перспективи розвитку мінерально-сировинної бази території України.
49. Основні види корисних копалин території України, їх характеристика.
50. Основні принципи та методи прогнозних металогенічних досліджень (український досвід та здобутки).
51. Характеристика I етапу металогенічних досліджень в Україні.
52. Характеристика II етапу металогенічних досліджень в Україні.
53. Характеристика III етапу металогенічних досліджень в Україні.
54. Основні елементи металогенічного районування, їх визначення.
55. Металогенічне районування території України.
56. Залізорудні геологічні формації України.
57. Генезис залізорудних формацій та родовищ.
58. Головні геолого-промислові типи залізних руд, їх походження.
59. Провідні марганцеворудні формації України, їх генезис.
60. Мінерально-сировинна база титану України, її стан та перспективи.
61. Металогенія титану. Фактори та умови рудоконцентрації.
62. Металогенія титану. Характеристика Волинського рудоносного району.
63. Розсипні зони титану України.
64. Характеристика рудних формацій рідкісних металів.
65. Металогенія рідкісних металів. Фактори та умови рудоконцентрації.
66. Рідкісно-металевий мінерально-ресурсний потенціал України.
67. Металогенія міді та нікелю.
68. Металогенія олова, вольфраму та ін. кольорових металів.
69. Вивчення рудних родовищ при регіональному металогенічному аналізі.
70. Основні закономірності розміщення рудних родовищ в просторі і в часі.
71. Регіональна металогенічна зональність.
72. Нові напрямки металогенічних досліджень.
73. Прогнозування нових рудних об'єктів.
74. Металогенія золота. Фактори і умови рудоконцентрації.
75. Золотоносність території України. Характеристика металогенічних зон та районів.
76. Основні принципи та методи прогнозної оцінки мінеральних ресурсів. Терміни та визначення.
77. Класифікація металогенічних (мінерагенічний потенціал), прогнозних (категорія P3) і перспективних ресурсів (категорії P2, P1).
76. Рудовмісні (рудоносні) геохімічні формації.
77. Формаційні основи прогнозу. Металогенічні обстановки. Моделі об'єктів.
78. Базові поняття прогнозних побудов.
79. Основні принципи прогнозування.

80. Способи обробки та аналізу інформації при прогнозуванні. Головні методи кількісної оцінки перспективних та прогнозних ресурсів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Генетична мінералогія

Поточний та періодичний контроль												Підсумковий контроль (залік)	Фінальна оцінка
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3		Змістовий модуль № 4		Змістовий модуль № 5		Змістовий модуль № 6			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

T1, T2 ... – теми змістових модулів.

Металогенія

Поточний та періодичний контроль												Підсумковий контроль (іспит)	Фінальна оцінка
Змістовий модуль №7		Змістовий модуль №8				Змістовий модуль № 9				Змістовий модуль № 4			
T13	T14	T15	T16	T17	T8	T19	T20	T21	T22	T23	T24	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; силабус; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти лекцій; мультимедійні презентації.

14. Рекомендована література

Основна

1. Зиман З.З. Основи структурної кристалографії: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2008. – 212 с.
2. Гурський Д.С. Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин. — Львів : ЗУКЦ, 2008. — 192 с.
3. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія: підручник для студ. спеціальності 132 Матеріалознавство / Л. О. Бірюкович; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 234 с.
4. Основи кристалографії: навчальний посібник / Укл.: І.М. Фодчук, О.О. Ткач. – Чернівці: ЧНУ, 2007 - с.
5. Павлишин В.І. Основи кристалохімії мінералів. Київ. “Київський
6. Павлишин В. Основи морфології та анатомії мінералів. – К.: РВЦ КУ, 2000. – 186с.
7. Павлишин В.І. Вступ до мінералогії. Київ: Вид-во ДГЦУ, 1997. – 10с.
8. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів. Підручник. – К.: ВПЦ КУ, 2003. – 672с.

Додаткова

1. Довгий С.О., Павлішин В.І. Екологічна мінералогія України. Київ. 2003 р.
2. Павлишин В.І. Основи морфології та анатомії мінералів. Київ. “Київський університет”. 2000 р.
3. Комплексна металогенічна карта України м-бу 1:500 000. Пояснювальна записка. – Київ, 2003. – 326 с.
4. Галецький Л.С., Шевченко Т.П. Нові уявлення про структуру та рудоносність земної кори території України. Геофіз. журн., 2006, т.28, № 5. – С.57-65.
5. Галецький Л.С. і інші. Геологічний розвиток і мінерагенія Східноєвропейської платформи. Збірник наукових праць ІГН НАН України, Київ: 2005. – С.37-41.
6. Прикладна мінералогія. Частина I – Засоби вирішення технологічних задач прикладної мінералогії: навчальний посібник;/ Лазарева І.І. – «Інститут геології». – 121 с.
9. Мінералогія. Павлишин В.І., Довгий С.О. Київ: КНТ, 2008. – 536 с
10. Sanat K. Chatterjee. Crystallography and the World of Symmetry (2008). - National Institute of Technology, Physics Department, Mahatma Gandhi Avenue, Durgapur-713209, West Bengal, India. – 156 p.
11. Wenk H.-R., Bulakh A. Minerals. –Cambridge: University Press, 2004.–646 p.
12. Hazen R.M., Papineau D., Bleeker W. et al. Mineral evolution // Amer. Miner. — 2008. — P. 1693—1720.

15. Інформаційні ресурси

1. Сукупність документів у інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних тощо)

2. Підписки на періодичні видання (деякі газети і журнали випускають свої повні електронні копії і надають до них доступ
3. Доступ до електронних архівів і баз даних.
4. Інформаційна база Кафедри загальної та морської геології ОНУ.
5. Наукова бібліотека ОНУ – вул. Преображенська, 24
6. <http://soagi.ru/book.html> Наукова література