

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ МІНЕРАЛІВ І ГІРСЬКИХ ПОРІД»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Геологія
Тривалість викладання	9 та 10 чверті
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	2 год. на тиждень
лабораторні заняття:	2 год. на тиждень
Мова викладання	українська

Сторінка курсу на СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1047>

Консультації: за окремим розкладом

Інформація про викладачів:



Викладач:
Куцевол Марина Леонідівна
доцент, канд. геол. наук

Персональна сторінка
https://gppkk.nmu.org.ua/ua/kadrovyy_sklad/kucevol.php

E-mail:
kutsevol.m.l@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна “Лабораторні методи вивчення мінералів та гірських порід” пропонує знання про сучасні інструментальні методи дослідження мінералів і складених з них гірських порід, а саме про методи вивчення оптичних властивостей мінералів, їх кристалічної структури, хімічного складу. Сьогодні неможливо проводити геологічні науково-дослідні й пошукові роботи без застосування лабораторних методів. Знання і вміння, набуті при вивченні цієї навчальної дисципліни, стануть у нагоді при виконанні курсових і дипломних проектів, а також у наукових дослідженнях.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни — формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо самостійного дослідження і розпізнавання мінералів та гірських порід за допомогою сучасних лабораторних методів, документації і аналізу результатів для використання виявлених закономірностей у геологічній діяльності.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з можливостями і принципами сучасних лабораторних методів дослідження мінеральної речовини;
- надати знання про теоретичні основи досліджень мінералів і гірських порід за допомогою поляризаційного оптичного мікроскопа;
- надати знання про теоретичні основи вивчення кристалічної структури і хімічного складу мінералів;
- навчити здобувачів вищої освіти визначати мінерали за допомогою поляризаційного оптичного (петрографічного) мікроскопа;
- навчити здобувачів вищої освіти аналізувати дані рентгенометрії;
- навчити здобувачів вищої освіти визначати хімічний склад мінералів та гірських порід з використанням рентгенофлуоресцентного аналізу.

3. Результати навчання

1. Знати теоретичні основи кристалооптичного методу дослідження мінералів і гірських порід.
2. Вміти вивчати діагностичні ознаки мінералів у прозорих шліфах за допомогою поляризаційного оптичного мікроскопа, описувати їх і робити висновки про мінеральний склад зразка.
3. Знати теоретичні основи методів дослідження кристалічної структури мінералів.
4. Знати теоретичні основи сучасних методів дослідження хімічного складу мінералів і гірських порід.
5. Вміти виконувати дослідження зразків мінералів і гірських порід за допомогою рентгенівського дифракційного та рентгенофлуоресцентного аналізів.
6. Обирати доцільні методи лабораторних досліджень мінералів і гірських порід.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Вступні поняття навчальної дисципліни

- 1.1 Мета лабораторних методів вивчення мінералів і гірських порід
- 1.2 Природне і поляризоване світло
- 1.3 Поняття про показник заломлення світла
- 1.4 Явище повного внутрішнього відбиття світла
- 1.5 Поняття про подвійне променезаломлення

2 Основні поняття петрографічної кристалооптики

- 2.1 Систематика мінералів за оптичними властивостями
- 2.2 Поняття про оптичну індикатрису
- 2.3 Оптична індикатриса кристалів вищої категорії
- 2.4 Оптична індикатриса кристалів середньої категорії
- 2.5 Оптична індикатриса кристалів нижчої категорії
- 2.6 Правило індикатриси

3 Дослідження мінералів у поляризованому світлі без аналізатора

- 3.1 Будова поляризаційного мікроскопа
- 3.2 Форма зерен і спайність мінералів у шліфі
- 3.3 Визначення розміру зерен у шліфі
- 3.4 Колір і плеохроїзм мінералів
- 3.5 Визначення показників заломлення мінералів у шліфах
- 3.6 Групування мінералів за показниками заломлення

4 Оптичні явища у системі поляризатор – мінерал – аналізатор

- 4.1 Принцип дії поляризатора
- 4.2 Хід променів світла у системі поляризатор – аналізатор
- 4.3 Система поляризатор – ізотропний мінерал – аналізатор
- 4.4 Система поляризатор – анізотропний мінерал – аналізатор
- 4.5 Різниця ходу хвиль світла при проходженні через анізотропний мінерал

5 Дослідження мінералів у паралельних променях світла з аналізатором

- 5.1 Кольори інтерференції мінералів у шліфах
- 5.2 Номограма подвійного заломлення світла
- 5.3 Визначення товщини шліфа і порядку кольору інтерференції за допомогою номограми
- 5.4 Компенсатори і принцип їх дії
- 5.5 Визначення сили подвійного заломлення мінералів
- 5.6 Вивчення орієнтації осей оптичної індикатриси у мінералах
- 5.7 Характер згасання мінералу
- 5.8 Знак видовженості мінералу

6 Дослідження мінералів у збіжних поляризованих променях світла (метод коноскопії)

- 6.1 Сутність методу і завдання, які він вирішує
- 6.2 Порядок підготовчої роботи при коноскопичних дослідженнях
- 6.3 Коноскопична фігура одноосьових кристалів
- 6.4 Визначення оптичного знаку одноосьових кристалів
- 6.5 Коноскопична фігура двохосьових кристалів
- 6.6 Визначення оптичного знаку двохосьового кристала
- 6.7 Оцінка кута між оптичними осями

7 Методи дослідження кристалічної структури мінералів

- 7.1 Загальна характеристика методів дослідження кристалічної структури речовин
- 7.2 Рентгенівське випромінювання і його властивості
- 7.3 Джерела рентгенівського випромінювання і способи його реєстрації
- 7.4 Види рентгенівського випромінювання

- 7.5 Дифракція рентгенівських променів у кристалах
- 7.6 Експериментальні методи рентгенівського аналізу

8 Методи вивчення хімічного складу мінералів і гірських порід

- 8.1 Класифікація методів вивчення хімічного складу мінералів і гірських порід
- 8.2 Класичний хімічний аналіз
- 8.3 Фізичні методи вивчення хімічного складу речовини

9 Рентгенівський спектральний аналіз речовин

- 9.1 Принципи рентгенофлуоресцентного аналізу
- 9.2 Принцип роботи електронного мікроскопа
- 9.3 Рентгеноспектральний мікроаналіз

10 Термічний аналіз мінералів і гірських порід

- 10.1 Загальні відомості про термічний аналіз і його види
- 10.2 Екзотермічні та ендотермічні фізико-хімічні процеси
- 10.3 Сутність диференціального термічного аналізу. Застосування термічного аналізу при геологічних дослідженнях

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Вивчення будови поляризаційного петрографічного мікроскопа
2. Вивчення форми, розміру зерен та спайності мінералів у шліфах
3. Визначення показників заломлення мінералів у шліфах
4. Визначення сили подвійного заломлення мінералів
5. Визначення орієнтації осей оптичної індикатриси
6. Вивчення діагностичних ознак мінералів у шліфах
7. Діагностика мінералів за допомогою рентгенівського дифракційного аналізу
8. Визначення хімічного складу гірських порід за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізу

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовується лабораторне та мультимедійне обладнання, у тому числі новий прилад для рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА-спектрометр), робочі і контрольні колекції шліфів мінералів та гірських порід кафедри ГРПКК, дистанційна платформа Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі **поточного оцінювання** знань та умінь за умови, якщо набрана кількість балів складатиме не менше 60 балів. Поточна успішність складається з оцінок за лабораторні роботи і оцінок за контрольні роботи. Впродовж вивчення курсу проводиться дві контрольні роботи, кожна з яких оцінюється у 24 бали.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному виконанні	При несвоєчасному виконанні		
48	50	40	2	100

Виконання лабораторних робіт є обов'язковим. Лабораторні заняття оцінюються за якістю виконання звітів про їх виконання та за результатами захисту. Під час захисту кожної роботи здобувач вищої освіти отримує два запитання з переліку контрольних питань, на які необхідно дати вірні відповіді. При оцінці лабораторних робіт враховується об'єм часу на їх виконання, тому різні роботи мають різну максимальну оцінку:

номери лабораторних робіт	максимальна оцінка
1	4 бали
2	5 балів
3	5 балів
4	5 балів
5	6 балів
6	14 балів
7	6 балів
8	5 балів
Всього:	50 балів

У разі, якщо несвоєчасне виконання та/або захист лабораторної роботи викликане поважними причинами (хвороба, сімейні обставини тощо), оцінка за лабораторні роботи не знижується.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконати комплексну контрольну роботу (ККР). Умовою допуску до виконання ККР є надання звіту про лабораторні роботи і їх захист.

ККР містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Білет включає три завдання, правильні відповіді на які забезпечують 98 балів: відповідь на перше завдання оцінюється у 38 балів, друге і третє – по 30 балів.

Разом з бонусами це складає 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" [System of prevention and detection of plagiarism](#).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану електронну університетську пошту (student.i.p.@nmu.one).

Обов'язком здобувача вищої освіти є перевірка один раз на тиждень поштової скриньки на Офіс365.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком здобувача вищої освіти є робота з дистанційним курсом навчальної дисципліни (www.do.nmu.org.ua).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача особисто або через старосту. Якщо здобувач вищої освіти захворів, йому рекомендовано залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Здобувачу вищої освіти, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших здобувачів вищої освіти, буде пропонуватися залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно - в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

7.5 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.6. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та беруть участь у конференціях, олімпіадах, що мають відношення до дисципліни, отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Куцевол Л.І. Визначення породотвірних мінералів у прозорих шліфах : Навч. посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 127 с.

2. Митрохин О.В., Нестеровський В.А. Кристалооптичні методи дослідження мінералів у прозорих шліфах: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2005. – 46 с. Режим доступу:
https://do.nmu.org.ua/pluginfile.php/318062/mod_resource/content/1/Посібник-2.pdf

3. Павлов Г.Г. Мікроскопічні дослідження гірських порід : навчальний посібник / Г.Г. Павлов, О.О. Павлова, О.В. Білан. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 224 с.

4. Куцевол М.Л., Нестеровський В.А. Основи загальної мінералогії : навч. посіб. – Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ “ДП”, 2021. – 145 с.

5. Рентгенометричний визначник мінералів: навчальний посібник для студентів та аспірантів геологічного факультету / Укл.: Хмелевський В.О., Дяків В.О. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 175 с. Режим доступу:
<https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/Рентгенометричний-визначник-мінералів.pdf>

6. Методи спектрального аналізу: Навч.-метод. посібник / Уклад. В.А. Мохорт. – Київ : ІВЦ “Видавництво “Політехнік”, 2003. – 60 с.