

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра мінералогії, петрографії і геохімії

Затверджено
На засіданні кафедри мінералогії,
петрографії і геохімії
геологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 15.09.2021 р.)

Завідувач кафедри мінералогії,
петрографії і геохімії
_____ доц. Скакун Л. З.

Силабус з навчальної дисципліни

«Петрологія»,

що викладається в межах другого (магістерського) освітньо-
наукового рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності **103** Науки про Землю

Львів 2021 р.

Назва дисципліни	Петрологія
Адреса викладання дисципліни	Львів, вул. Грушевського, 4
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, кафедра мінералогії, петрографії і геохімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань 10 “Природничі науки” Спеціальність 103 Науки про землю Спеціалізація Геохімія і мінералогія
Викладачі курсу	Борняк Уляна Іванівна. кандидат геологічних наук, доцент кафедри мінералогії, петрографії і геохімії
Контактна інформація викладачів	Борняк У.І. е-mail: ulyana.bornyak@lnu.edu.ua Сторінка викладача на Веб-сайті геологічного факультету: https://geology.lnu.edu.ua/employee/bornyak-ulyana-ivanivna
Консультації по курсу відбуваються	Консультації по курсу відбуваються в день проведення лекцій (на кафедрі, ауд. 228). Також можливі он-лайн консультації через Skype або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	«Петрологія» є дисципліною, що конкретизує набуті знання з петрографічного та мінералогічного циклу предметів та є необхідною в розумінні процесів формування гідротермально змінених (метасоматичних) гірських порід, які передують або супряжні рудоутворенню та метаморфічним перетворенням гірських порід в земній корі.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Петрологія» є нормативною дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю, за спеціальністю Геохімія і мінералогія, яка викладається в II семестрі в обсязі 3,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни “Петрологія” є надання студентам можливості набути знання в області конкретних петрографічних формацій та фацій, з якими пов’язане зруденіння різних генетичних типів Завдання курсу: <ul style="list-style-type: none"> - ознайомити студентів з теоретичними основами метасоматичних процесів та їх класифікаціями; - ознайомити студентів з теоретичними основами метаморфізму (умови, фактори та причини метаморфічних процесів); - навчити, з петрографічної точки зору, самостійно аналізувати метасоматичні та метаморфічні формації і фації, генетично-парагенетично пов’язане з ними зруденіння.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Альбитизированье и грейзенизированье граниты (апограниты). М.: Изд-во АН СССР, 1962 2. Василевский М. М. Вулканизм, пропилитизация и оруденение. М.: Недра, 1973 3. Генезис эндогенных рудных месторождений. М.: Недра, 1968 4. Дорошенко Ю. П. Методические указания к лабораторным

	<p>заняттям по курсу “Петрографія кристалічних порід” (метасоматическіе породи Изд-во ЛГУ, 1985, Львов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Измененные околорудные породы и их поисковое значение. М.: Госгеолтехиздат, 1954 6. Коржинский Д.С. Очерк метасоматических процессов. М.: Изд-во АН СССР, 1953 7. Коржинский Д.С. Теория метасоматической зональности. М.: Наука, 1969 8. Кушев В.Т. Щелочные метасоматиты докембрия. Л.: Недра, 1972 9. Маракушев А.А. Проблемы минеральных фаций метаморфических и метасоматических горных пород.- М.: Наука, 1965. 140 с. 10. Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании. М.: Недра, 1966 11. Наковник Н.И. Вторичные кварциты СССР и связанные с ними месторождения полезных ископаемых. М.: Недра, 1964 12. Смеляненко Б.И. Околорудные гидротермальные изменения пород. М., 1978 13. Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород / Ред. В.С. Попов, О.А. Богатиков. м.: Логос, 2001.- 763 с. 14. Рундквист Д.В., Денисенко В.К., Павлова И.Г. Грейзеновые месторождения. М.: Недра, 1971 15. Сазанов В.Н. Лиственитизация и оруденение. М.: Наука, 1975 16. Свешніков К.І., Побережська І.В., Дорошенко Ю.П. Магматичні породи та породні сполучення. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 426 с. 17. Шабьин Л.И. Магнезиальные скарны и связанные с ними оруденения. М.: Госгеолтехиздат, 1960 <p>Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geokem - Igneous Geochemistry (http://www.geokem.com/) 2. GEOROC • A global geochemical database (http://georoc.mpch-mainz.gwdg.de/Start.asp) 3. Geochemical Earth Reference Model (GERM) (http://earthref.org/cgi-bin/germ-s()-main.cgi) 4. W.M.White Geochemistry 2006 (http://imwa.info/geochemistry/) 5. Igneous and Sedimentary Rock Compositional Databases (http://www.ige.csic.es/sdbp/)
Обсяг курсу	<p>Загальна кількість годин - 105. З них:</p> <p>аудиторних годин - 48:</p> <p>лекцій - 32</p> <p>лабораторних - 16</p> <p>самостійна робота - 57</p>
Очікувані результати навчання	<p>В результаті проходження курсу студент повинен:</p> <p>знати основні типи метасоматичних і метаморфічних порід та пов'язане з ними зруденіння;</p> <p>вміти грамотно аналізувати геологічні умови виникнення метасоматичних і метаморфічних гірських порід та супутнього з ними зруденіння;</p> <p>мати уявлення про геологічні та фізико-хімічні фактори, що</p>

	контролюють процеси формування метасоматичних та метаморфічних гірських порід та зруденіння в межах земної кори
Ключові слова	Колорудний метасоматизм, метасоматична формація, типи метаморфізму, фактори метаморфізму, метасоматити
Формат курсу	Очний Очна форма навчання передбачає постійний особистий контакт науково-педагогічного працівника і студента, що забезпечує надбання глибоких системних знань, стійких умінь. Студенти денної форми навчання зобов'язані відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом та своєчасно виконувати навчальні завдання згідно з робочою програмою
	Проведення лекцій, лабораторних та консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ “ПЕТРОЛОГІЯ”
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру комбінований
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з загальної геології, хімії, мінералогії, петрографії, структурної геології та геохімії достатніх для розуміння джерел інформації
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Проведення лекцій з використанням мультимедійного забезпечення. Проведення лабораторних занять і виконання індивідуальних завдань, що видаються для самостійної роботи, написання рефератів
Необхідне обладнання	Поляризаційний мікроскоп, клин, пластинка, колекції зразків і шліфів метаморфічних та метасоматичних порід, таблиці, рисунки, для визначення метаморфічних та метасоматичних порід карти, графіки, діаграми, мультимедійне обладнання
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • поточне опитування: максимальна кількість балів 20 • виконання самостійної роботи: максимальна кількість балів 5 • тестування 25 • іспит 50 Підсумкова максимальна кількість балів 100. Академічна доброчесність. Списування, втручання в роботу інших студентів, відсутність посилань на використані джерела при написанні рефератів - приклади можливої академічної недоброчесності Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному опитуванні, самостійній роботі, тестуванні, іспиту.
Питання до заліку чи екзамену.	Перелік теоретичних питань з курсу: 1. Фактори метаморфізму

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Типи метаморфізму 3. Схема фацій метаморфізму за Д. С. Коржинським 4. Контактний метаморфізм 5. Структури метаморфічних порід 6. Текстури метаморфічних порід 7. !) класів роговиків за Гольдшмідтом 8. Ультраметаморфізм 9. Фації високих тисків 10. Фації помірних тисків регіонального метаморфізму 11. Співвідношення метаморфізму і метасоматозу 12. Експериментальні дані умов метаморфізму (реакції гідратації-дегідратації і декарбонатизації, поліморфні та твердофазові перетворення) 13. Геотермометри та геобарометри 14. Принцип фацій та ізограф 15. Механізм метасоматичних процесів 16. Використання метасоматичних порід в прикладному аспекті 17. Основи фізико-хімічної теорії процесів мінералоутворення 18. Принцип диференціальної рухомості компонентів 19. Взаємозв'язок процесів метасоматичного перетворення гірських порід та зруденіння 20. Фактори, якими визначаються розміри та форми ореолів колорудних змін 21. Класифікація колорудних метасоматитів 22. Поняття “метасоматична формація” та “метасоматична фація” 23. Метасоматичні формації, які пов'язані з гранітоїдним магматизмом 24. Польовошпатові метасоматити в розломах докембрійського фундаменту 25. Калієві метасоматити 26. Натрієві метасоматити 27. Вапнякові скарни 28. Магнезійні скарни постмагматичні 29. Кварц-альбіт-мікроклинові метасоматити 30. Магнезійні скарни магматичної стадії 31. Грейзени та зруденіння 32. Вторинні кварцити (фації та пов'язане з ними зруденіння) 33. Метасоматичні формації, пов'язані з гранітоїдним магматизмом помірних глибин 34. Пропіліти та зруденіння 35. Березити, лиственіти, ейсити, гумбеїти та пов'язане з ними зруденіння 36. Структури метасоматичних порід
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Шкала оцінювання знань та вмінь студентів

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
A	90-100	Відмінно
B	81-89	Дуже добре
C	71-80	Добре
D	61-70	Задовільно
E	51-60	Достатньо

Схема курсу “Петрологія”

Тиж-день	Тема, короткі тези	Форма занять	К-ть годин
1	Тема 1. Стан вчення про колорудний метасоматизм. Основні теорії гідротермального метасоматозу. Петрологія метасоматичних гірських порід. Наукові основи використання змінених порід в прикладному аспекті. Поняття “рудно-метасоматичний” комплекс	лекція	2
2	Тема 2. Основні висновки з фізико-хімічної теорії процесів мінералоутворення. Механізм метасоматичних процесів. Принцип диференціальної рухомості компонентів. Правило сталості об'єму при метасоматозі. Горизонтальна метасоматична зональність	лекція	2
3	Тема 3. Фактори, якими визначаються розміри та форми ореолів колорудних змін. Структурна ситуація. Склад вміщуючих порід. Фізико-механічні властивості порід	лекція	2
4	Тема 4. Класифікація колорудних метасоматитів. Схеми класифікацій метасоматичних формацій. Поняття “метасоматична формація” та “метасоматична фація”	лекція	2
5-6	Тема 5. Характеристика метасоматичних формацій. Група генетично поріднених метасоматичних формацій, пов'язаних з гранітоїдним магматизмом глибинних зон. Метасоматити, пов'язані з гранітизацією. Магнезійні скарни. Польовошпатові метасоматити в розломах докембрійського фундаменту. Калієві метасоматити. Кварц-альбіт-мікроклінові метасоматити. Натрієві метасоматити.	лекція	4
7-8	Тема 6. Група метасоматичних формацій, пов'язаних з гранітоїдним магматизмом зон помірних глибин. Магнезійні та вапнякові скарни, пов'язані з ними зруденіння. Грейзени (фації, зруденіння). Вторинні кварцити та пов'язані з ними зруденіння. Пропіліти. Березити, лиственіти.	лекція	4
9-10	Тема 7. Формації низькотемпературних колорудних метасоматитів. Калієві метасоматити (гумбеїти). Натрові метасоматити (ейсити). Умови утворення	лекція	4

	низькотемпературних метасоматитів		
11-12	Тема 8. Загальні відомості про умови та причини метаморфізму. Визначення метаморфізму; головні фактори метаморфізму. Причини зміни температур і тисків. T-P-умови різних типів метаморфізму. Співвідношення метаморфізму та метасоматозу. Термодинаміка метаморфізму.	лекція	4
13-14	Тема 9. Умови метаморфізму в природі та методи їх оцінки. Мінералогічні термометри та барометри: I група термобарометрів - включення в мінералах, II група - співіснуючі мінерали (геотермометри та геобарометри Л.Л.Перчука та інш.). Принцип фацій та ізограф.	лекція	4
15-16	Тема 10. Експериментальні дані про умови метаморфізму. Основні зауваження про використання експериментальних даних. Типи експериментальних кривих: а) поліморфні та твердофазові перетворення; б) реакції гідратації-дегідратації, в) реакції декарбонатації.	лекція	4
	Всього		32
1	Тема 1. Поняття про типи метаморфізму	лабораторні	2
3	Тема 2. Сучасна система уявлень про метаморфічні і метасоматичні породи. Їх класифікація	лабораторні	2
5	Тема 3. Області тисків і температур для метаморфічних та метасоматичних порід	лабораторні	2
7	Тема 4. Уявлення про інертні і мобільні компоненти. Ізохімічний і алохімічний типи метаморфізму	лабораторні	2
9	Тема 5. Типи діаграм для реконструкції первинного складу метаморфічних і метасоматичних порід	лабораторні	2
11	Тема 6. Фації регіонального метаморфізму і метасоматичні породи	лабораторні	2
13	Тема 7. Системи перерахунків хімічного складу порід для оцінки масштабів міграції і привносу-виносу окремих компонентів	лабораторні	2
15	Тема 8. Петрологія метаморфічних і метасоматичних порід і рудоутворення. Природні ознаки і пошукові критерії	лабораторні	
	Всього		16
	Для поглибленого опрацювання всіх тем і розділів курсу "Петрологія" пропонуються наступні теми рефератів:		
2	Взаємозв'язок процесів метасоматичного перетворення гірських порід та зруденіння	самостійна робота	11
4	Гранітоїдний магматизм та пов'язані з ним метасоматити і зруденіння	самостійна робота	12
6	Метасоматичні породи лужної стадії та зруденіння	самостійна робота	11
8	Метасоматити стадії кислотного вилуговування (формації, фації зруденіння)	самостійна робота	11
10	Низькотемпературні колорудні метасоматити та генетично пов'язані рудні родовища	самостійна робота	12
	Всього		57