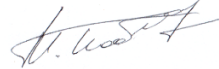


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра мінералогії, петрографії і геохімії

Затверджено

На засіданні кафедри мінералогії,
петрографії і геохімії
геологічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31.08.2022р.)

Завідувач кафедри мінералогії,
петрографії і геохімії



Ірина ПОБЕРЕЖСЬКА

Силабус з навчальної дисципліни

«Методи літологічних досліджень»,

**що викладається в межах ОПШ “Геологія. Комп’ютерні технології в науках
про Землю”**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 103 Науки про Землю**

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Методи літологічних досліджень
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського, 4 м. Львів
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
Викладачі курсу	Костюк Олександр Володимирович , доцент кафедри мінералогії, петрографії і геохімії, кандидат геологічних наук, доцент
Контактна інформація викладачів	oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua https://geology.lnu.edu.ua/employee/kostyuk-oleksandr-volodymyrovych
Консультації по курсу відбуваються	Консультації по курсу відбуваються в день проведення лекцій/лабораторних занять (на кафедрі, ауд. 228). Також можливі он-лайн консультації через Teams, Zoom, Google Meet або подібні ресурси. Графік консультацій щосеместорово оновлюється на вебсторінці кафедри. Для узгодження часу проведення он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geology.lnu.edu.ua/course/metody-litolohichnyh-doslidzhen
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Методи літологічних досліджень» є вибірковою дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки з спеціальності 103 Науки про Землю для ОПП “Геологія. Комп’ютерні технології в науках про Землю”, яка викладається в VII семестрі в обсязі 5,0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Предметом навчальної дисципліни є поглиблене вивчення літологічних методів дослідження для подальшого їх використання для визначення певних породних асоціацій осадового походження та прогнозування можливих корисних копалин. Головну увагу звертається на гранулометричний аналіз піщаних і глинистих порід, розділенню мінералів на фракції та визначенню карбонатних порід
Мета та цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни «Методи літологічних досліджень» є надання студентам можливості набути знання про головні методи дослідження осадових порід. Існує кілька напрямків лабораторних досліджень осадових порід. Це, по-перше, визначення їх речовинного (мінералого-петрографічного складу), що є необхідним для точного вивчення породи, з’ясування генезису та можливостей практичного застосування; по-друге, дослідження хімічного складу і вмісту елементів-домішок; по-третє, вивчення фізичних властивостей порід, які важливі для пошуків і розвідки нафтових і газових родовищ, а також у проведенні оцінки про фільтраційні й несучі властивості порід за умови здійснення

	<p>гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень</p> <p>Завдання курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ознайомлення з можливостями використання набутих раніше знань з предметів геологічного та геохімічного циклів для проведення конкретних лабораторних досліджень осадових порід; • навчити виконувати гранулометричний аналіз уламкових порід, визначати карбонатність гірських порід та характер нерозчинного залишку в них; вміти розділяти мінерали осадових порід на фракції.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бірта, Г., Бургу, Ю. (1914). Методологія і організація наукових досліджень. Центр учбової літератури. 2. Бобровник Д.П. Петрографія осадових порід. Ч.1: Навч. посібник. Львів: Вища школа, 1974. – 103 с. 3. Бобровник Д.П. Методичні вказівки до лабораторних занять з імерсійного методу і петрографії осадових порід. Львів: ЛДУ, 1967.- 71 с. 4. Бобровник Д.П. Таблиці для визначення породоутворюючих і інших мінералів осадових порід по показникам заломлення і других оптичних константах. Львів: ЛДУ, 1970. – 39 с. 5. Костюк О.В., Побережська І.В., Борняк У.І. Літологічні методи досліджень. Ч.2 (карбонатні породи): навч.-метод. посібник до лабораторних занять і самостійної роботи, для студентів спеціальності 103- Науки про Землю та інших природничих спеціальностей. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021.- 112 с. 6. Костюк О.В., Побережська І.В. Літологічні методи досліджень. Ч.3 (глинисті породи): навч.-метод. посібник до лабораторних занять і самостійної роботи, для студентів спеціальності 103- Науки про Землю та інших природничих спеціальностей. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023.- 104 с. 7. Павлов Г.Г., Гожик А.П. (2006). Основи літології. http://www.geol.univ.kiev.ua/ua/lib. 8. Побережська І.В., Костюк О.В. Літологічні методи досліджень. Ч.1 (уламкові породи): навч.-метод. посібник до лабораторних занять і самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.04.01.03 – геологія. - Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017.- 96 с. 9. Степанов В.Б., Побережська І.В., Костюк О.В., Гнатів І.Г. Методи вивчення осадових порід: методичні рекомендації до лабораторних занять і самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.04.01.03 – геологія. - Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014.- 64 с. 10. Стадніченко С.М. Сучасні методи визначення гранулометричного складу осадових порід та особливості їх застосування / збірник наукових праць УГН НАН України. Вип.. 2, 2009. 11. Хмелевський В.О., Хмелевська О.В. Літологія: Літогенез.

Осадові породи: навч. посібник. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2018.- 536 с.

12. Хмелевський В.О., Хмелевська О.В. Літологія. Седиментогенез : навч. посібник. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011.- 220 с.

13. Хмелевський В.О. Особливості стадіального аналізу літогенезу: навч. посібник. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2018.- 140 с.

14. Хмелевський В.О., Побережська І.В., Костюк О.В., Гнатів І.Г. Петрографія осадових порід. Таблиці та рисунки до лабораторних робіт. – Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 106 с.

15. Faiza F. Theng B., Gerhard G. (2006) Handbook of Glay Science. Elsevier. ISBN 978-0-08-044183-2.

Додаткова література

1. Борняк У. Червоноколірні девонські відклади урочища Червоне (Тернопільська область): мінералого-літологічна характеристика та їх використання / У. Борняк, С. Крижевич, І. Побережська, Т. Петришин // Вісник Львівського університету. Серія геолог. – 2017. – Випуск 31. – С. 161-172.

2. Генералова Л.В., Костюк О.В. Седиментологічні риси крейдово-еоценових строкатоколірних горизонтів Скибової структурно-фаціальній зони українських Карпат. / Збірник наукових праць інституту геологічних наук НАН України. - 2012, том 5. – С. 89-94

3. Генералова Л., Костюк О., Генералов А. (2023). Мінеральні типи верхньокрейдково-еоценових фонових утворень Скибового палеобасейну (Українські Карпати). У Проблеми геології України (с. 54–56). ЛНУ імені Івана Франка.

4. Геологія і нафтогазоносність морських надр: підручник / О. М. Трубенко [та ін.]; – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. - 231 с.

5. Геолого-структурно-термоатмогеохімічне обґрунтування нафтогазоносності Азово-Чорноморської акваторії / П.Ф. Гожик, І.Д. Багрій, З.Я. Войцицький, О.М. Іванік [та ін.]. – К.: Логос, 2010. - 419 с.

6. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К: КНТ, 2009. – 376 с.

7. Карпатська нафтогазоносна провінція / Ред. В.В. Колодій. – Львів-Київ: «Український видавничий центр», 2004

8. Лазарева І.І. (2015) Вулканологія: Навчальний посібник Інтернет-ресурс Київського університету, 455.

<http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Vulkanology.pdf>

9. Маєвський Б. Й., Євдошук М. І., Лозинський О. Є. Нафтогазоносні провінції світу. – К.: Наук-думка, 2002 – 403с.

10. Нелюбов В., Білак Ю. (1916). Microsoft Access 2016. УЖНУ, 73с

11. Павлюк М. І., Яковенко М.Б. Нафтогазоносність морських окраїн Східноєвропейської платформи // Геологія і корисні копалини Світового океану. –2019. – Т. 15, № 1 (55). – С. 32-46

	<p>12. Стратиграфічний кодекс України : 2-е вид. відп. ред. П.Ф. Гожик. - К. - 2012. – 56с.</p> <p>13. Blatt H., Tracy R.J., Owens B. (2005). Petrology: igneous, sedimentary, and metamorphic. 3rd Edition, New York: W.H. Freeman & Company, 529 p.</p> <p>14. Boggs S. (2009). Petrology of sedimentary rocks. Cambridge University Press, 600 p. \</p> <p>15. Liz Parfitt, Lionel Wilson (2008) Fundamentals of Physical Volcanology, Wiley-Blackwell, 252. https://www.wiley.com/en-us/Volcanoes%3A+Global+Perspectives-p-9781405162494</p> <p>16. Nichols G. (2009). Sedimentology and Stratigraphy. Wiley-Blackwell, 419 p.</p> <p>17. Ray Cas, Guido Giordano, John V. Wright (2021) Volcanology: Processes, Deposits, Geology and Resources, 1524. https://www.amazon.com/Volcanology-Processes-Deposits-GeologyResources/dp/3319666126</p> <p>18. Степанов В. Б. Генералова Л. В., Дворжак Т. С. (2013) Методичні вказівки до лабораторних занять із курсів “Аналіз петрохімічних даних” і “Геодинамічні реконструкції”. Частина 1 – Львів : ЛНУ імені Івана Франка. – 44 с. https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/metody-litologichnykh-doslidzhen.pdf</p> <p>19. Степанов В. Б. Генералова Л. В., Дворжак Т. С. (2013) Методичні вказівки до лабораторних занять із курсів “Аналіз петрохімічних даних” і “Геодинамічні реконструкції”. Петрохімічні коефіцієнти, індекси, модулі, параметри. Частина 2 – Львів : ЛНУ імені Івана Франка. – 44 с. https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/03/0-19_petroanaliz.pdf</p> <p>Методичне забезпечення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Базові конспекти лекцій 2. Лекції на електронних носіях 3. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях <p>Інформаційні ресурси</p> <p>uk.wikipedia.org/wiki/Категорія:Осадові породи www.upbc.com.ua/sedimentary_02_ukr.html ekosvit.nepopsa.com/tag/осадові-породи/ geolab.com.ua/2011/02/klasifikatsiya-osadovyh-porid vseslova.com.ua/word/Осадові_гірські_породи</p>
Обсяг курсу	Загальна кількість годин - 150. З них: аудиторних годин - 64: лекцій - 32 лабораторних - 32 самостійна робота - 86
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : Знати основні літологічні методи досліджень уламкових, глинистих, карбонатних порід. Вміти виявляти основні складові окремих осадових комплексів і аналізувати основні тенденції їх еволюції

Ключові слова	Гранулометричний аналіз, метод забарвлення, метод визначення карбонатності	
Формат курсу	Очний	
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ “МЕТОДИ ЛІТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ”	
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру	
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з фізики, хімії, загальної геології, мінералогії, петрографії, літології, структурної геології, геологічного картування та геохімії, достатніх для розуміння джерел інформації	
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Головні навчальні методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • словесні – лекції, бесіди, бесіди з елементами формування проблемних завдань • наочні – демонстрація, ілюстрація, мультимедійна презентація, спостереження • практичні – лабораторний метод <p>Техніки, які використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> • метод генерацій ідей • навчальна дискусія • метод моделювання 	
Необхідне обладнання	Лабораторне обладнання та реактиви лабораторії літологічних досліджень, взірці осадових порід, таблиці та малюнки для визначення осадових порід, методичні рекомендації до курсу, мультимедійний проектор, ноутбук	
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Види робіт.	
	Критерії оцінювання знань студентів	
	Максимальна кількість балів	
	Бали поточної успішності	
	Змістовний модуль (тестування)	
	Розподіл кількості правильних відповідей по балах: 1 бал, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не надано. Прохідний бал за одне тестування – 8. У разі якщо студент правильно відповідає на сім запитань з десяти, йому потрібно повторно скласти тестування за іншим варіантом.	
	Максимальна кількість балів за 3 тестування	30 балів
Виконання лабораторних робіт		
студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу; всі завдання	2 бали	

лабораторної роботи повністю виконані без помилок.	
студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; всі завдання лабораторної роботи повністю виконані без суттєвих помилок або з незначними помилками.	1,5 бали
студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності; виконано не більше 40 % всіх завдань лабораторної роботи.	1 бал
студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей; виконано не більше 20 % всіх завдань лабораторної роботи.	0,5 бали
не виконане жодне завдання лабораторної роботи	0 балів
Максимальна кількість балів за 16 лабораторні роботи	32 бали
Самостійна робота студентів (виконання індивідуальних лабораторних завдань)	
індивідуальне лабораторне завдання виконане повністю, студентом самостійно обґрунтовані висновки а за літературними джерелами проаналізовано результати попередніх досліджень.	12
індивідуальне лабораторне завдання виконане повністю; висновки за отриманими результатами особистих лабораторних досліджень не достатньо аргументовані	10
індивідуальне лабораторне завдання виконане повністю, висновки за отриманими результатами особистих лабораторних досліджень зовсім не аргументовані.	8
індивідуальне лабораторне завдання виконане повністю, але робота оформлена не належним чином. З виконаної роботи незрозуміло якими мають бути висновки.	6
індивідуальне лабораторне завдання виконане повністю, проте розрахунки зроблені неправильно або не зроблені зовсім.	4
індивідуальне лабораторне завдання виконане з дотриманням техніки безпеки, але без врахування методичних рекомендацій для виконання таких видів робіт	2
самостійна робота не виконана	0
Максимальна кількість балів за 3 індивідуальних лабораторних завдань	36 бали
Підсумкова максимальна кількість балів	100 балів

	<p>Підсумкова оцінка за семестр є сумою балів, отриманих студентом за поточне оцінювання на лабораторних заняттях, поточні тестування, за виконання самостійної роботи, а також додаткових 2 бали (за написання тез доповідей, участь у діяльності наукового гуртка, участь у наукових семінарах та круглих столах, участь в заходах неформальної освіти (за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах). Максимальна семестрова оцінка становить 100 балів, які студент набирає за навчальний семестр.</p> <p>Письмові роботи: очікується, що студент виконує три змістовні модулі три індивідуальних лабораторних завдань.</p> <p>Академічна доброчесність. Списування, втручання в роботу інших студентів, відсутність посилань на використані джерела при написанні рефератів - приклади можливої академічної недоброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття.</p> <p>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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, за лабораторні роботи, самостійну роботу. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; несвочасне виконання поставленого завдання та ін.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу “Методи літологічних досліджень”

Тиж- день	Тема, короткі тези	Форма занять	Література	К-ть годин
Модуль 1. Вивчення будови осадових порід				
1	Тема 1. Методологія і організація літологічних досліджень. Сутність наукових методів. Фізичні та хімічні методи дослідження у літології.	лекція	1	2
2	Тема 2. Поняття експерименту у літологічних дослідженнях. Вибірка. Статистична перевірка даних. Сучасні підходи до методики підготовки та проведення літологічних досліджень. Польові експерименти при вивченні будови осадових порід.	лекція	5,6,8	2

3	Тема 3. Методи вивчення структур осадових порід. Вивчення будови уламкових порід у взірцях та шліфах. Структурний аналіз глин. Структури карбонатних порід.	лекція	2,4,11,12,13, 14	2
4	Тема 4. Методи вивчення текстур осадових порід. Вивчення текстур у польових умовах. Текстури підшви та покрівлі. Визначення текстур різних стадій літогенезу.	лекція	2,4,11,12,13, 14	2
5	Тема 5. Інформаційне забезпечення літологічних досліджень. Створення реляційних баз даних супроводу спеціальних літологічних досліджень під час проведення геокартувальних робіт. Можливості програм MS Access та Statistic у формуванні масивів даних	лекція	9, Д 10	2
Модуль 2. Аналіз мінерального складу				
6	Тема 6. Теоретичні основи гранулометричного аналізу. Показники структурних елементів піску: підготовчий етап гранулометричного аналізу; хід проведення гранулометричного аналізу; інтерпретація даних гранулометричного аналізу	лекція	10, Д 2,3	2
7	Тема 7. Вивчення мінерального складу шліхів. Мінералогічне опробування; методи сепарації мінералів; методика діагностики мінералів шліхів (діагностика мінералів у важких рідинах).	лекція	4,7, Д 16	2
8	Тема 8. Петрографічний аналіз. Діагностика осадових мінералів у шліфах. Вторинні зміни у мінералах. Літостадіальний аналіз.	лекція	4,11–13	2
9	Тема 9. Електронномікроскопічний аналіз. Типи електронних мікроскопів, методи приготування препаратів, можливості методів аналізу.	лекція	6,9,14	2
10	Тема 10. Спектрофотометричний аналіз. Особливості використання аналіз для вивчення глинистих та карбонатних мінералів. Способи підготовки препаратів. Проведення досліджень та інтерпретація даних.	лекція	6,9,14	2
11	Тема 11. Імерсійний аналіз. Загальні відомості про імерсійний метод дослідження. Імерсійні середовища. Наукове обладнання. Способи приготування препаратів. Визначення показників заломлення імерсійного середовища та мінералу.	лекція	5,6,8	2

12	Тема 12. Термічний аналіз. Диференціально-термічний аналіз (ДТА); термогравіметричний метод (ТГ); диференціальний термогравіметричний метод (ДТГ); диференціальна скануюча калориметрія (ДСК); дилатометричний метод; високотемпературна рентгенографія	лекція	5,6,8	2
Модуль 3. Аналіз хімічного складу				
13	Тема 13. Хімічний аналіз. Визначення вільного кисню; визначення вільного глинозему; визначення заліза; визначення карбонатів; визначення органічної речовини; визначення рН і Ен	лекція	9, Д 3,7	2
14	Метод 14. Діаліз, електродіаліз та інфрачервона спектроскопія. Методика діалізу та електродіалізу; характерні смуги у спектрі поглинання силікатів; техніка вимірювання іс; спектри глинистих мінералів	лекція	5,6,8	2
15	Тема 15. Кількісний аналіз. Гравіметричний метод; метод осадження; метод відгонки; метод виділення; електрогравіметрія; термогравіметричні методи	лекція	5,7,9,12	2
16	Тема 16. Сучасний стан методики літологічного дослідження та завдання розвитку.	лекція	14,15, Д 5	2
	Всього годин			32
1	Петрографічний аналіз уламкових порід у шліфах	лабораторні	3,4,8,9,10,14	2
2	Морфометричні та морфоскопічні дослідження уламкових зерен (оцінка окатаності зерен Вандела) у шліфах	лабораторні	3,4,8,9,10,14	2
3	Аналіз сферичності уламкових зерен (оцінка сферичності зерен Вандела)	лабораторні	3,4,8,9,10,14	2
4	Вивчення вторинних змін у мінералах осадових порід	лабораторні	11–13	2
5	Вивчення цементу уламкових порід (структурний тип, цементация, склад, кількість)	лабораторні	5,6,8	2
6	Методика дослідження шліхів. Магнітна та електромагнітна сепарація	лабораторні	5,6,8	2
7	Вивчення легких фракцій шліхів	лабораторні	5, 8	2
8	Визначення карбонатності осадових гірських порід	лабораторні	5,6,8	2

9	Вивчення породотвірних скелетних залишків організмів у шліфах карбонатних порід	лабораторні	5, 12–14	2
10	Вивчення породотвірних скелетних залишків організмів у шліфах кременистих порід	лабораторні	12–14	2
11	Методи електронної мікроскопії у дослідженнях мінерального складу і структур осадових порід	лабораторні	6	2
12	Проведення діагностики глинистих мінералів за допомогою інтерпретації дебаєграм	лабораторні	6	2
13	Проведення діагностики глинистих мінералів за допомогою інтерпретації дифрактограм	лабораторні	6	2
14	Визначення мінералів з використанням методу термолюмінесценції	лабораторні	5,6,8	2
15	Діагностика мінералів при застосуванні методу забарвлення Піотровського	лабораторні	6	2
16	Визначення мінералів за допомогою інтерпретації термограм	лабораторні	6	2
	Всього годин			32
	Гранулометричний аналіз проби піску	самостійна робота	8,9,13,14, Д3,14	29
	Гранулометричний аналіз проби глини	самостійна робота	6,9,15, Д2–5	29
	Розрахунок хімічного складу пісковика за даними мінералогічного аналізу шліфа	самостійна робота	Д18–19	28
	Всього годин			86