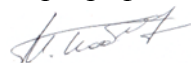


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет геологічний**  
**Кафедра мінералогії, петрографії і геохімії**

**Затверджено**  
на засіданні кафедри мінералогії,  
петрографії і геохімії  
геологічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31.08.2023 р.)

Завідувач кафедри мінералогії,  
петрографії і геохімії



Ірина ПОБЕРЕЖСЬКА

**Силабус з навчальної дисципліни**

**"Геохімія процесів формування родовищ вуглеводнів"**

**що викладається в межах ОПП "Геохімія та мінералогія"**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів**  
**зі спеціальності 103 Науки про Землю**

<b>Назва дисципліни</b>	<b>"Геохімія процесів формування родовищ вуглеводнів"</b>
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Грушевського, 4
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Геологічний факультет, кафедра мінералогії, петрографії і геохімії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	<b>Галузь знань</b> 10 "Природничі науки" <b>Спеціальність</b> 103 Науки про Землю
<b>Викладачі курсу</b>	<b>Борняк Уляна Іванівна</b> – доцент кафедри мінералогії, петрографії і геохімії, кандидат геологічних наук, доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:ulyana.bornyak@lnu.edu.ua">ulyana.bornyak@lnu.edu.ua</a> <a href="https://geology.lnu.edu.ua/employee/bornyak-ulyana-ivanivna">https://geology.lnu.edu.ua/employee/bornyak-ulyana-ivanivna</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації по курсу відбуваються в день проведення лабораторних занять (на кафедрі, ауд. 228). Також можливі он-лайн консультації через Telegram, Zoom, Teams або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про курс</b>	Дисципліна "Геохімія процесів формування родовищ вуглеводнів" є вибірковою дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки з спеціальності 103 Науки про Землю для ОПП "Геохімія та мінералогія", яка викладається в III семестрі в обсязі <b>4,0</b> кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	«Геохімія процесів формування родовищ вуглеводнів» є дисципліною, що конкретизує набуті знання з мінералогічного та геохімічного циклу предметів та є необхідною для розуміння геохімічних процесів формування родовищ вуглеводнів. Курс дозволяє опанувати геохімічними методами, які необхідні для виявлення нафтогазоносних зон, структур та окремих пасток, у яких зосереджуються скупчення вуглеводнів
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Метою навчальної дисципліни "Геохімія процесів формування родовищ вуглеводнів"</i> – формування теоретичних знань і системного підходу до дослідження геохімічних процесів формування родовищ вуглеводнів; вивчення та засвоєння на практиці методів геохімічних досліджень, що використовуються у процесі пошуків і видобутку вуглеводнів <i>Завдання курсу:</i> ознайомити студентів з основними геохімічними процесами при формуванні родовищ вуглеводнів та етапами проведення геохімічних досліджень у процесі пошуків і видобутку вуглеводнів.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Атлас родовищ нафти і газу України : у 6 т. / гол. ред. М. М. Іванюта. – Л., 1998.</li> <li>2. В. Г. Суярко. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.</li> <li>3. Нестеровський В. А. Геохімія нафти і газу : навч. посіб. / В. А. Нестеровський, В. А. Богатиренко. – К. :</li> </ol>

	<p>ВПЦ "Київський університет", 2020. – 176 с.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Савчак О. З. Геохімічні аспекти процесів нафтогазонагромадження нафтогазоносних регіонів України // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2017. – № 1–2 (170–171). – С. 154–156. р.</li> <li>5. Суярко В.Г. Структурно-геохімічні критерії прогнозування скупчень вуглеводнів (на прикладі Західно-Донецького грабену)/ В.Г. Суярко, В.М. Загнітко, Г.В. Лисиченко. – К.: Салютіс, 2010. – 83 с .</li> <li>6. Багрій І. Д. Геолого-структурно-термо-атмогеохімічні технології прогнозування, пошуків і розвідки родовищ вуглеводнів / І. Д. Багрій. – К., 2016. – 309 с.</li> <li>7. Михайлов В. А. Горючі корисні копалини України : підручник / В. А. Михайлов, М. В. Курило, В. Г. Омельченко та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2009. – 376 с.</li> <li>8. Gluyas, J. &amp; Swarbrick, R. Petroleum Geoscience. Oxford, Blackwell. 2004. 376 p.</li> <li>9. Satyanarayana, D. Petroleum Geochemistry. New Delhi, Dava Publishing, 2013</li> <li>10. Welte, D. H., Horsfield, B. &amp; Baker, D. R. Petroleum and Basin Evolution: Insights from Petroleum Geochemistry, Geology and Basin Modeling. Springer Science &amp; Business Media. 2012. 535p.</li> <li>11. Dembicki, H. Practical Petroleum Geochemistry for Exploration and Production. Elsevier. 2016. 342p.</li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	<b>Загальна кількість годин – 120.</b> З них: аудиторних годин - 32: лабораторних занять - 32 самостійна робота - 88
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення даної дисципліни студент повинен <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геохімічні аспекти процесів міграції та акумуляції вуглеводнів;</li> <li>- геохімічні методи досліджень при пошуково-розвідувальних роботах на вуглеводні;</li> <li>- методику глибинних геохімічних досліджень</li> <li>- інтерпретацію аналітичних даних.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити геохімічні дослідження в процесі пошуку і видобутку вуглеводнів;</li> <li>- виконувати обробку та коректно інтерпретувати геохімічні дані.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Геохімія вуглеводнів, акумуляція вуглеводнів, нафта, вуглеводневі гази, геохімічні дослідження
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань фахових дисциплін, достатніх для сприйняття

	категоріального апарату.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	<p>Головні навчальні методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• словесні – лекції, бесіди, бесіди з елементами формування проблемних завдань</li> <li>• наочні – демонстрація, ілюстрація, мультимедійна презентація, спостереження</li> <li>• практичні – лабораторний метод</li> </ul> <p>Техніки, які використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метод генерацій ідей</li> <li>• навчальна дискусія</li> <li>• метод моделювання</li> </ul>
<b>Необхідне обладнання</b>	Взірці гірських порід, таблиці, малюнки, карти, графіки, діаграми, мультимедійний проектор, ноутбук
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольне опитування: максимальна кількість балів - <b>40</b></li> </ul> <p>Проводиться 2 опитування. Максимальна кількість балів за одне опитування - 20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виконання самостійної роботи: максимальна кількість балів - <b>60</b>.</li> </ul> <p>Самостійна робота складається з двох індивідуальних завдань для кожного студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретичного модуля (2 реферати). Темі рефератів вказані в схемі курсу. Максимальна кількість балів - 20 (за один реферат 10 балів) ;</li> <li>- практичного модуля (проведення геохімічних досліджень). Темі вказані в схемі курсу. Максимальна кількість балів – 40:</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><i>Академічна доброчесність.</i> Списування, втручання в роботу студентів, відсутність посилань на використані джерела при написанні рефератів - приклади можливої академічної не доброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p><i>Відвідання занять</i> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття.</p> <p><i>Література.</i> 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><i>Політика виставлення балів.</i> Враховуються бали набрані на контрольному опитуванні, самостійній роботі.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу «Рентгено-структурний аналіз мінералів»

Тиж-день	Тема, короткі тези	Форма занять	К-ть годин	Література
1	<b>Тема 1. Історія геохімічних досліджень в Україні.</b> Геохімія вуглеводнів. Значення геохімічних досліджень для прогнозування, пошуків, розвідки та комплексного використання вуглеводнів. Значення геохімії для вирішення актуальних теоретичних та прикладних задач.	лабораторні заняття	2	4-9
2	<b>Тема 2. Вуглеводні – горючі корисні копалини та сировина хімічної промисловості.</b> Генетична класифікація каустобіолітів.	лабораторні заняття	2	7,8,10, 11
3	<b>Тема 3. Нафта і нафтові системи.</b> Загальні уявлення. Фізичні властивості нафти. Вуглеводневий склад нафти. Гетероатомні сполуки і мінеральні компоненти нафти. Хемофосилії. Хімічна класифікація нафти. Продукти природного перетворення нафти.	лабораторні заняття	2	1,3,7
4	<b>Тема 4. Вуглеводневі та супутні гази.</b> Склад і властивості природних горючих газів. Метан (CH <sub>4</sub> ). Газоподібні гомологи метану. Супутні гази у складі природних горючих газів. Вуглекислий газ (вуглекислота, карбон діоксид) – CO <sub>2</sub> . Азот (N <sub>2</sub> ). Сірководень (дигідроген сульфід) – H <sub>2</sub> S. Водень (H <sub>2</sub> ). Гелій (He). Класифікація природних газів.	лабораторні заняття	2	3, 7
5	<b>Тема 5. Газогідратні природні системи.</b> Класифікація природних газогідратів. Газогідрати морських басейнів.	лабораторні заняття	2	3,6,7
6	<b>Тема 6. Газоконденсатні системи.</b> Природні чинники виникнення газоконденсатних розчинів. Ретроградна конденсація.	лабораторні заняття	2	3,7
7	<b>Тема 7. Органічна речовина та її роль у формуванні вуглеводневих флюїдів.</b> Основні відомості про Карбон і форми його знаходження на Землі. Органічна речовина стратисфери. Форми знаходження і морфологія органічної речовини в осадових породах. Генетичні типи керогену. Нафтоматеринський потенціал органічної речовини .	лабораторні заняття	2	2,3,7
8	<b>Тема 8. Вихідний матеріал для органічної речовини в осадових породах.</b> Склад біосфери. Уявлення про виникнення біосфери Землі. Головні біопродуценти органічної речовини	лабораторні заняття, контрольне опитування	2	2,3,7
9	<b>Тема 9. Седиментогенез органічної речовини.</b> Реакція фотосинтезу. Фактори	лабораторні заняття	2	2,3,7

	концентрації органічної речовини в донних осадах. Розрахунок вмісту Сорг в осадах на стадії седиментогенезу. Фактори, що впливають на збереженість органічної речовини в морському середовищі. Перетворення органічної речовини на стадії седиментогенезу			
10	<b>Тема 10. Діагенез органічної речовини.</b> Чинники діагенетичних перетворень осадів. Етапність діагенетичних перетворень органічної речовини. Мінеральні маркери діагенетичних перетворень осадів і органічної речовини.	лабораторні заняття	2	2,3,7
11	<b>Тема 11. Катагенез органічної речовини. Основні фактори катагенезу.</b> Методи визначення ступеня катагенетичного перетворення органічної речовини. Катагенетична генерація вуглеводних флюїдів	лабораторні заняття	2	2,3,7
12-	<b>Тема 12. Міграція та акумуляція вуглеводнів.</b> Первинна міграція. Вільна. Зв'язана вода. Пластові води. Дегідратація глинистих мінералів. Механізм первинної міграції. Напрямок і відстань первинної міграції. Вторинна міграція і акумуляція вуглеводнів	лабораторні заняття	2	2-6, 9-11
13	<b>Тема 13. Гіпотези неорганічного походження нафти.</b> Передумови появи абіогенної гіпотези генезису нафти. Гіпотеза О. Гумбольда та карбідна гіпотеза Д. І. Менделєєва. Гібридні гіпотези походження нафти. Внесок українських учених у розвиток неорганічної гіпотези походження нафти. Приклади родовищ, які вказують на абіогенну природу вуглеводнів.	лабораторні заняття	2	2-6, 9-11
14	<b>Тема 14. Приповерхневі геохімічні пошуки.</b> Дослідження нафтових і газових поверхневих проявів. Вивчення нафтових і газових проявів, що не виходять на поверхню. Основні методи приповерхневих геохімічних досліджень	лабораторні заняття	2	2-6, 9-11
15	<b>Тема 15. Глибинні геохімічні дослідження.</b> Газовий картаж у процесі буріння свердловин. Дослідження шламу. Інтерпретація та інформативність геохімічних нафтогазопошукових досліджень	лабораторні заняття	2	2-6, 9-11
16	<b>Тема 16. Геохімічні дослідження під час розробки родовищ нафти і газу.</b> Контроль зміни властивостей нафти, газу і конденсату в процесі експлуатації свердловин і видобутку вуглеводнів. Геохімічний контроль за рівнем водонафтового контакту. Геохімічний контроль за герметичністю нафтогазових свердловин. Геохімічні дослідження під час	лабораторні заняття, контрольне опитування	2	2-6, 9-11

	експлуатації підземних сховищ газу (ПСГ).			
	Всього		32	
	<b>Перелік тем рефератів самостійної роботи:</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парафінові (метанові) вуглеводні</li> <li>2. Ароматичні (бензолні) вуглеводні або ацени</li> <li>3. Парафінові вуглеводні</li> <li>4. Нафтові вуглеводні</li> <li>5. Ароматичні вуглеводні (арени).</li> <li>6. Смоли і асфальтени</li> <li>7. Термокatalітичні і термічні перетворення нафт</li> <li>8. Окиснення нафт</li> <li>9. Осірчення нафт</li> <li>10. Газонафтова система</li> <li>11. Газоконденсатна система (ГКС).</li> <li>12. Газогідрати Чорного моря</li> <li>13. Роль пластового тиску та тиску насичення (конденсації) при міграції поровим простором газонафтової (газоконденсатної) системи.</li> <li>14. Геохімічні аспекти процесів міграції та акумуляції вуглеводнів Східного нафтогазоносного регіону України</li> <li>15. Геохімічні аспекти процесів нафтогазо-нагромадження нафтогазоносних регіонів України</li> <li>16. Геохімічні критерії прогнозування скупчень вуглеводнів</li> <li>17. Об'єкти прогнозування нафтогазоносності надр</li> <li>18. Класифікація ресурсів і запасів нафти і газу</li> </ol>	самостійна робота		1-11
	<b>Проведення геохімічних досліджень:</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геохімічні дослідження під час аналізу поверхневих нафтових і газових проявів.</li> <li>2. Методика газової зйомки.</li> <li>3. Термо-атмогеохімічні дослідження.</li> <li>4. Методика бітумінологічного аналізу.</li> <li>5. Біогеохімічний метод досліджень.</li> <li>6. Ізотопно-геохімічні методи в нафтовій геохімії.</li> <li>7. Газометрія в процесі буріння свердловин.</li> <li>8. Геохімічні дослідження шламу при бурінні. Методика відбору проб і проведення аналізів.</li> <li>9. Геохімічні спостереження і контроль за якістю вуглеводнів під час розробки родовищ.</li> <li>10. Методика контролю за рівнем водонафтового контакту.</li> </ol>	самостійна робота		1-11
	Всього годин самостійної роботи		88	

	Всього		<b>120</b>	
--	--------	--	------------	--