

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра геології корисних копалин і геофізики

Затверджено

На засіданні кафедри геології корисних
копалин і геофізики
геологічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31.08.2021 р.)

Завідувач кафедри

_____ доцент С.І. Ціхонь

Силабус з навчальної дисципліни
«Геохімія горючих копалин»,
що викладається в межах ОПП Геологія нафти і газу
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2021 р.

Назва дисципліни	Геохімія горючих копалин
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики, вул. Грушевського, 4, м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 – Природничі науки, 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	Губич Ігор Богданович, канд. хім. наук, доцент
Контактна інформація викладачів	Е-mail: hubychi@gmail.com Сторінка викладача на Веб-сайті геологічного факультету: https://geology.lnu.edu.ua/employee/12971
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації відбуваються в день проведення лекцій і лабораторних занять, або за попередньою домовленістю. Також можливі он-лайн консультації через відповідні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка курсу	https://geology.lnu.edu.ua/course/heokhimiia-horiuchykh-kopalyn
Інформація про дисципліну	"Геохімія горючих копалин" є фундаментальною дисципліною, що узагальнює знання про загальну геохімію Землі та геохімією органічної речовини і вуглеводневих систем. Що є основою для вивчення геохімії нафти і газу. Значна увага приділяється прикладним питанням, тобто, використанню геохімічних досліджень при прогнозуванні нафтогазоносності надр. Викладається в 10 семестрі в обсязі 90 год, з яких відведено на лекції – 32 год, лабораторні заняття – 16 год та самостійну роботу – 42 год. Закінчується іспитом після 10 семестру. За умови успішного опанування дисципліни студенту присвоюється 3 кредити ECTS.
Коротка анотація дисципліни	Предметом навчальної дисципліни є геохімічна система, що охоплює магматичні породи, гранітну оболонку, стратисферу, педо- і пелосферу, функціонування яких проявляється в процесах генерации, міграції, акумуляції вуглеводнів. Важливою складовою є виклад основ перенесення речовини в геохімічних системах. Курс складається з двох частин - лекційної і лабораторної. На лекціях даються теоретичні основи геохімії. На лабораторних заняттях розглядаються роботи з вивчення складу органічної речовини осадових порід та природних вуглеводневих систем.
Мета та цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни "Геохімія горючих копалин" є надання студентам можливості набути знання в області геохімії як науки про закономірності хімічних процесів при осадконакопиченні і перетворенні органічної речовини, а також генерації, міграції та акумуляції вуглеводневих систем в процесі літифікації порід. Завдання курсу є ознайомити студентів з основами геохімії нафти і газу, розвинути у них логіку геохімічного мислення, прищепити основи знань про генерацію, міграцію та акумуляцію вуглеводневих компонентів у геологічних процесах, дати навички застосування методів системного геохімічного аналізу природних об'єктів і процесів.
Література для вивчення дисципліни	1. Брод И.О., Ерёмченко Н.А. Основы геологии нефти и газа. М.:Гостоптехиздат, 1957. –480с. 2. Геология и геохимия нефти и газа. А.А.Бакиров. 3. А. Табасаранский. М.В.Бордовская. А.К. Мальцева.- М.: Недра. 1982.-288с.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Геология и геохимия нефти и газа/ Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хайн В.Е.- М.: Издательство МГУ. 2000.- 384с. 4. Геохимические методы поисков нефтяных и газовых месторождений О.В. Барташевич, Л.М. Зоркин, С.Л. Зубайраев и др. - М.: "Недра*", 1980. 5. Геологія та екологія видобутку нафти і газу /Ю.З. Крупський: навчальний посібник/ –Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. –212 ёйуфЧ с. 6. Добрянский А.Ф. Геохимия нефти. Гостоптехиздат. 1948. 476 с. 7. Добрянський А.Ф. Химия нефти. - Л.: Гостоптехиздат. 1961.223 с. 8. Іванишин В.С. Нафтогазопромислова геологія. –Львів. – 2003. – 648 с. 9. Карцев А.А. Основы геохимии нефти и газа.- М.: Недра. 1978.-С.279. 10. Крупський Ю.З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино- Подільського регіонів України. –К. – 2001.с.144. 11. Крупський Ю.З. Геологія та екологія видобутку нафти і газу. –Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. –212 с. 12. Мончак Л.С. Трубенко О.М. Основы прикладной геохимии нефти і газу: Підручник для вузів. - Івано-Франківськ: Факел. 2007.- С. 247. табл. 38. іл. 52. ' 13. Мончак Л.С., Омельченко В.Г. Основы геологии нефти і газу. Ів.-Франківськ: Факел, 2004. –276 с. 14. Новосилецкий Р.М., Полутранко А.Ю., Шпарик В.И. Геотермический режим недр Украины // . – К: Геологический журнал , 1989, №1. –с. 27–37. 15. Орлов О.О., Євдошук М.І., Омельченко В.Г. та ін. Нафтогазопромислова геологія. –. – К: Наукова думка, 2005. –426 с. 16. Поливцев А.В., Поморцев Г.П., Борковский А.А. Газогеохимические поиски полезных ископаемых в Карпатском регионе. –К.: Наукова думка. 1990. С. 40-42, 126-133, 171 17. Руководство по анализу битумов и рассеянного органического вещества горных пород (для лабораторий геологоразведочных организаций) /Под ред. В. А. Успенского, К. Ф. Родионовой, А. И. Горской, А. П. Шишковой. –Л.: Недра, 1966. – 315с. 18. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распределение нефти.-М.:Мир. 1981. 501 с. 19. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа Пер. с англ. М.: Мир. 1981 - 704 с. 20.Magoon L.V. and Dow W.G., eds., 1994: The Petroleum system - from source to trap. AAPG Memoir, 60, p. 93–120 /Peters K.E. and Cassa M.R. Applied Source Rock Geochemistry/.
Обсяг курсу	48 годин аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 16 годин лабораторних робіт занять та 42 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>В результаті проходження курсу студент повинен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Знати закономірності хімічних процесів при осадконакопиченні і перетворенні органічної речовини, а також генерації, міграції та акумуляції вуглеводневих систем в процесі літифікації порід. 2.Знати закономірності розподілу природних газів в осадовому чохлаі та вміти проводити дослідження компонентного горючих і негорючих газів. 3.Вміти досліджувати природні об'єкти на вміст органічної речовини та застосовувати результати геохімічних досліджень для прогнозу нафтогазоносності надр. 4.Мати уявлення про розрахунок генераційної здатності порід, шляхи

	міграції та зони акумуляції вуглеводнів, а також про фізико-хімічні фактори, що контролюють геохімічні процеси, про сучасні напрямки розвитку геохімії та її практичного використання в геології та охороні довкілля.
Ключові слова	Геохімія, розсіяна органічна речовина, генерація, міграція, акумуляція, нафта, газ, літифікація, сидементація, діагенез, катагенез, метагенез, вуглець водень, вуглеводні.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій з використанням мультимедійного забезпечення, проведення практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем курсу
Теми	Наведено в таблиці нижче
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: Хімія, Фізика, Загальна геологія, Петрографія
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, лабораторні роботи, проектно-орієнтоване навчання
Необхідне обладнання	Із урахуванням особливостей навчальної дисципліни.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні: 25% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 25; • контрольні заміри (модулі): 25% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 25; • іспит/залік: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових лабораторних робіт.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</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 також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При</p>

	<p>цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до іспиту	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальний огляд розвиток нафтогазового комплексу. 2. Виникненням геохімії та її завдання. 3. Розподіл вуглецю в земній корі та цикли його кругообіг. Яка із сполук вуглецю відіграє головну роль у процесах кругообігу. 4. Назвати основні типи органічної речовини та особливості їх присутності у складі живої речовини. 5. Характеристика процесу седиментації та особливості накопичення осадового матеріалу в сидементаційному басейні. 6. Загальна характеристика процесу діагенезу. 7. Особливості процесу катагенезу. 8. Роль температури та тиску в процесі катагенезу. Рівняння Ареніуса. 9. Дати характеристику процесу метагенезу. Пояснити термін «газове вікно». 10. Поширення органічної речовини в осадових відкладах. 11. Кероген. Загальні відомості про кероген. 12. Класифікація природних газів та нафт. 13. Ідентифікація нафто материнських порід 14. Неорганічна теорія походження нафти і газу.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

Схема курсу

Теми лекційного курсу

Теми	Кількість лекційних годин
1. Загальний огляд про нафту і газ.	2
2. Геохімія водню та вуглецю.	2
3. Вміст POP в осадових породах.	2
4. Седиментація.	2
5. Діагенез.	2
6. Катагенез. Метагенез.	2
7. Поширення POP в породах.	2
8. Кероген.	2
9. Дослідження нафтогазоматеринських порід. Метод ROCK-EVAL.	2

10. Природні гази: класифікація, властивості та фізико-хімічні параметри. Класифікація природних газів. Фізичні властивості газів.	2
11. Формування хімічного складу газів у газових і нафтових покладах.	2
12. Газоконденсатні системи. Газові гідрати.	2
13. Геохімія нафти.	2
14. Невуглеводневий склад нафти.	2
15. Процеси перетворення та закономірності змін нафт в природі. Зміна властивостей нафти і газу при міграції та формуванні покладів вуглеводнів.	2
16. Класифікація нафт.	2

План і зміст лабораторних занять

1	Робота №1: Дослідження вмісту органічного вуглецю в породах: дозволяє ознайомитися студенту з методикою визначення органічного вуглецю в породі шляхом спалювання останньої в тоці кисню. В процесі роботи студент має знати хід виконання роботи, вміти підготувати обладнання для роботи та безпосередньо виконати дослідження, а також повинен опрацювати отримані результати.
2	Робота №2: Дослідження компонентного складу розсіяної органічної речовини: дозволяє ознайомитися студенту з методикою дослідження компонентного складу розсіяної органічної речовини, а саме встановлення у її складі вмісту бітумоїдів та керогену. В процесі роботи студент має знати хід виконання роботи, вміти підготувати обладнання для роботи та безпосередньо виконати дослідження, а також повинен опрацювати отримані результати.
3	Робота №3: Визначення компонентного складу хлороформового бітумоїду: дозволяє ознайомитися студенту з методикою дослідження компонентного складу хлороформного бітумоїда, а саме встановлення у його складі вмісту масел, смол та асфальтенів. В процесі роботи студент має знати хід виконання роботи, вміти підготувати обладнання для роботи та безпосередньо виконати дослідження, а також повинен опрацювати отримані результати.
4	Робота №4: Дослідження компонентного складу природного газу: дозволяє ознайомитися студенту з методикою дослідження компонентного складу природного газу, оцінити його споживчу доцільність на основі вмісту у його складі вуглеводневих та не вуглеводневих компонентів. В процесі роботи студент має знати хід виконання роботи, вміти підготувати обладнання для роботи та безпосередньо виконати дослідження, а також повинен опрацювати отримані результати.
5	Робота №5: Визначення в нафті вмісту води складі нафти та нафтопродуктів: дозволяє ознайомитися студенту з методикою дослідження складу нафти в ході експлуатації родовища, а також оцінити її промислову цінність на основі вивчення в її складі вмісту світлих нафтопродуктів та наявності води. В процесі роботи студент має знати хід виконання роботи, вміти підготувати обладнання для роботи та безпосередньо виконати дослідження, а також повинен опрацювати отримані результати
6	Робота №6: Визначення фракційного складу нафти та нафтопродуктів: дозволяє ознайомитися студенту з методикою дослідження компонентного складу нафти, а також оцінити її промислову цінність на основі вивчення в її складі вмісту світлих нафтопродуктів та наявності води. В процесі роботи студент має знати хід виконання роботи, вміти підготувати обладнання для роботи та безпосередньо виконати дослідження, а також повинен опрацювати отримані результати