

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 № 8/23 від 30 серпня 2023))

Завідувач кафедри

 Олег ГАЙОВСЬКИЙ

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

Львів 2023 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	Галузь знань: 10 – Природничі науки; Спеціальність: 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	Губич Ігор Богданович, канд. хім. наук, доцент Павлунь Микола Миколайович
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 (за необхідності) проводяться в день лекцій і/або лабораторних занять на кафедрі за адресою: вул. Грушевського, 4, комп'ютерний клас. Крім того, також можливі он-лайн консультації через Telegram, Zoom, Teams, Moodle, електронну пошту або інші подібні ресурси. Для погодження часу слід писати на електронну пошту викладача або зателефонувати.
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 геохімію 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. Дисципліна «Геохімія горючих копалин» є нормативною дисципліною магістрів з спеціальності 103 Науки про Землю для освітньої програми Геологія нафти і газу, яка викладається в 2 семестрі в обсязі 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою 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

	<p>навички застосування методів системного геохімічного аналізу природних об'єктів і процесів.</p>
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Брод І.О., Еременко Н.А. Основи геології нафти та газу. М.:Гостопвидав, 1957. –480с. 2. Геологія и геохімія нафти и газу. А.А.Бакіров. 3. А. Табасаранский. М.В.Бордовська.- М.: Надра. 1982.-288с. 3. Геологія и геохімія нафти и газу/ Баженова О.К. Соколов Б.А.. Хайн В.Е.- М.: Видавництво МГУ. 2000.- 384с. 4. Геологія та екологія видобутку нафти і газу /Ю.З. Крупський: навчальний посібник/ –Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. –212 їйуфЧ с. 5. Іванишин В.С. Нафтогазопромислова геологія. –Львів. – 2003. – 648 с. 6. Карцев А.А. Основи геохімії нафти и газу.- М.: Надра. 1978.-С.279. 7. Крупський Ю.З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино- Подільського регіонів України. –К. – 2001.с.144. 8. Крупський Ю.З. Геологія та екологія видобутку нафти і газу. –Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. – 212 с. 9. Мончак Л.С. Трубенко О.М. Основи прикладної геохімії нафти і газу: Підручник для вузів. - Івано-Франківськ: Факел. 2007.- С. 247. табл. 38. іл. 52. ' 10. Мончак Л.С., Омельченко В.Г. Основи геології нафти і газу. Ів.-Франківськ: Факел, 2004. –276 с. 11. Новосилецкий Р.М., Полутранко А.Ю., Шпарик В.И. Геотермический режим недр Украины // . – К: Геологический журнал , 1989, №1. –с. 27–37. 12. Орлов О.О., Євдошук М.І., Омельченко В.Г. та ін. Нафтогазопромислова геологія. –. – К: Наукова думка, 2005. – 426 с. 13. 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 14. Посібник з аналізу бітумів та розсіяної органічної речовини гірських порід (для лабораторій геологорозвідувальних організацій) /Під ред. В.А. Успенського, К.Ф. Родіонової, А.І. Горської. –Л.: Надра, 1966. –315с. 15. Тиссо Б.. Вельте Д. Утворення і розподіл нафти. -М.:Мир. 1981. 501с. 16. Хант Дж. Геохімія та геологія нафти та газу Переклад. з англ. М.: Мир. 1981 - 704 с. 17. Magoon L.B. 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>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК1 – Здатність до адаптації і дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК2 – Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК5 – Здатність діяти соціально відповідально та свідомо..</p>

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1 – Розуміння необхідності дотримання норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності.

ФК2 – Знання сучасних засад природокористування, взаємодії природи і суспільства із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, екологічних аспектів і основ природоохоронного законодавства.

ФК3 – Розуміння планети як єдиної системи, найважливіших проблем її будови та розвитку.

ФК4 – Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих і науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.

ФК5 – Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.

ФК6 – Уміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для розробки та впровадження механізмів геопланування, територіального планування, проведення моніторингу розвитку регіонів, складання стратегічних планів і програм.

ФК7 – Уміння проводити геологічні дослідження в полі та лабораторії.

ФК8 – Здатність прогнозувати можливі зміни геологічних умов в процесі розшуків, розвідки та оцінки родовищ корисних копалин.

ФК9 – Здатність моделювати геологічні процеси і явища та здійснювати верифікацію моделей.

Програмні результати

ПРН1. Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі.

ПРН2. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю.

ПРН4. Розробляти, керувати та управляти проектами в науках про Землю, оцінювати і забезпечувати якість робіт.

ПРН5. Планувати і здійснювати наукові експерименти, писати наукові роботи за фахом.

ПРН6. Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання природних ресурсів, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах природокористування.

ПРН7. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.

ПРН8. Знати основні принципи управління підприємств сфери природокористування, їхньої організації, виробничої та організаційної структури управління.

ПРН9. Розробляти та впроваджувати механізми територіального менеджменту, геопланування, здійснювати моніторинг регіонального розвитку, складати плани і програми.

ПРН10. Вирішувати практичні задачі наук про Землю

	<p>(стратиграфії, тектоніки, структурної геології, рудогенезу, розшуків і розвідки родовищ корисних копалин) з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей з галузі природничих наук.</p> <p>ПРН13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерно-геологічних заходів і проектувати природоохоронні заходи.</p> <p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати закономірності хімічних процесів при осадконакопиченні і перетворенні органічної речовини, а також генерації, міграції та акумуляції вуглеводневих систем в процесі літифікації порід.</p> <p>Знати закономірності розподілу природних газів в осадковому чохлаі та вміти проводити дослідження компонентного горючих і негорючих газів.</p> <p>Вміти досліджувати природні об'єкти на вміст органічної речовини та застосовувати результати геохімічних досліджень для прогнозу нафтогазоносності надр.</p> <p>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.</p>
Ключові слова	Геохімія, розсіяна органічна речовина, генерація, міграція, акумуляція, нафта, газ, літифікація, сидементація, діагенез, катагенез, метагенез, вуглець водень, вуглеводні.
Формат курсу	Очний, а за необхідності дистанційний Zoom
	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 при викладанні курсу	Презентація, лекції, лабораторні роботи, проектно-орієнтоване навчання
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер чи ноутбук, загальноживані (Microsoft PowerPoint) та спеціалізовані комп'ютерні програми, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Форми контролю: <i>лабораторні заняття, оцінювання самостійних завдань, іспит</i>. Розподіл балів за формами контролю такий:</p> <p><i>лабораторні заняття</i> – 20 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів <u>20</u>; На лабораторних заняттях розподіл балів такий:</p> <p>виконання завдань на лабораторних заняттях (8 занять по 2 бали); максимальна кількість балів <u>16</u>;</p> <p>відвідування лабораторних занять (8 занять по 0,5 бали; максимальна кількість балів <u>4</u>;</p> <p><i>контрольні заміри (тести)</i> – 30 % семестрової оцінки (30 питань по 1 балу); максимальна кількість балів <u>30</u>;</p> <p><i>іспит (екзаменаційні білети)</i> – 50 % семестрової оцінки;</p>

максимальна кількість балів 50;

Загалом упродовж семестру 100 балів.

На іспиті оцінювання відбувається так:

Оцінку **«відмінно»** (кількість балів 90–100, «А» – за шкалою ECTS) студент отримує в тому разі, якщо дає правильні відповіді на всі питання (допускає не більше двох незначних помилок) і під час виконання лабораторних робіт та індивідуальних навчально-дослідних завдань застосовує системні знання навчального матеріалу, що передбачені програмою, викладає оригінальні висновки, які отримані на основі програмного і додаткового матеріалу.

«Дуже добре» (кількість балів 81–89, «В» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання допускає три-п'ять незначних помилок, теоретичні питання розкриває повністю на основі програмного й додаткового матеріалу; під час виконання лабораторних та самостійних завдань застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, що передбачені навчальною програмою.

«Добре» (кількість балів 71–80, «С» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання кількість грубих помилок не більше 2, теоретичні питання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог; лабораторні й індивідуальні завдання виконано загалом правильно, однак наявні окремі неточності.

«Задовільно» (кількість балів 61–70, «D» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання студент допускає три-п'ять помилок, теоретичні питання розкрито, однак під час викладання програмного матеріалу наявні помилки; лабораторні та індивідуальні завдання виконує на рівні, нижчому за середній, застосовує навчальний матеріал без достатнього розуміння.

«Достатньо» (кількість балів 51–60, «E» – за шкалою ECTS) – у відповідях на питання студент допускає більше п'яти помилок, теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками; під час виконання лабораторних та індивідуальних завдань стикається зі значними труднощами, припускає значні помилки (завдання виконані на рівні, який відповідає мінімально допустимим критеріям якості).

«Незадовільно з можливістю повторної здачі» (кількість балів 20–50, «FX» – за шкалою ECTS) – теоретичні питання не розкриті, студент не може виконати лабораторні завдання, загальний рівень знань низький, потрібно суттєве додаткове опрацювання перед тим, як перездавати іспит.

«Незадовільно» (кількість балів 1–20, «F» – за шкалою ECTS) – рівень знань надзвичайно низький, студент не знає елементарних основ дисципліни, лабораторні роботи та індивідуальні завдання не виконані; необхідне повторне вивчення дисципліни.

Письмові роботи: очікується, що студенти дадуть відповіді на питання в екзаменаційному білеті та виконають тестові завдання.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів під час іспиту чи індивідуального завдання становлять, однак не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності.

	<p>Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідування 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 всіх строків, які визначені для виконання всіх видів письмових робіт, що передбачені курсом.</p> <p>Література. Вся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані за участь і виконання лабораторних завдань, бали індивідуального завдання та бали, які набрано на іспиті. Обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного 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; несвочасне виконання поставленого завдання.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<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.
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу</p>

Схема курсу

Тижд ень	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Література	Термін виконання
1	1. Загальний огляд про нафту і газ.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1, 9, 15, 17]	1-й тиждень
2	2. Геохімія водню та вуглецю.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[2, 13, 17]	2-й тиждень
3	3. Вміст POP в осадових породах.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1–3, 5, 11]	3-й тиждень
4	4. Седиментація.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1–3, 5]	4-й тиждень
5	5. Діагенез.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1–3, 5, 7]	5-й тиждень
6	6. Катагенез. Метагенез.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1–3, 5, 6, 8, 14]	6-й тиждень
7	7. Поширення POP в породах.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1, 2, 4]	7-й тиждень
8	8. Кероген.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1, 2, 4, 12]	8-й тиждень
9	9. Дослідження нафтогазоматеринських порід.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1, 2, 4, 12]	9-й тиждень
10	10. Природні гази: класифікація, властивості та фізико-хімічні параметри. Класифікація природних газів. Фізичні властивості газів.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна	[1, 2, 4, 12]	10-й тиждень

		робота – 3 год		
11	11. Формування хімічного складу газів у газових і нафтових покладах.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1, 2, 4, 12]	11-й тиждень
12	12. Газоконденсатні системи. Газові гідрати.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[1, 2, 4, 12]	12-й тиждень
13	13. Геохімія нафти.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[10, 13]	13-й тиждень
14	14. Невуглеводневий склад нафти.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 3 год	[10, 13]	14-й тиждень
15	15. Процеси перетворення та закономірності змін нафт в природі. Зміна властивостей нафти і газу при міграції та формуванні покладів вуглеводнів.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 2 год	[10, 13, 18]	15-й тиждень
16	16. Класифікація нафт.	Лекція – 2 год Лабораторне заняття – 1 год Самостійна робота – 1 год	[9, 10, 15, 16]	16-й тиждень

Питання для іспиту

1. Загальний огляд розвитку нафтогазового комплексу.
2. Виникненням геохімії та її завдання.
3. Особливості геохімії водню та вуглецю.
4. Розподіл вуглецю в земній корі та цикли його кругообігу. Яка із сполук вуглецю відіграє головну роль у процесах кругообігу.
5. Характеристика циклів кругообігу вуглецю.
6. Ізотопія вуглецю та її особливості.
7. Назвати основні типи органічної речовини та особливості їх присутності у складі живої речовини.
8. Особливості деструкції білків, ліпідів, вуглеводів, лігніну та порфіринів.
9. Характеристика процесу седиментації та особливості накопичення осадового матеріалу в седиментаційному басейні.
10. Мікробіальне перетворення компонентів ОР та характеристика умов осадконакопичення.
11. Загальна характеристика процесу діагенезу.
12. Дати характеристику аеробного та анаеробного перетворення ОР. Процес генерації газів.
13. Дати характеристику процесам поліконденсації компонентів ОР.
14. Охарактеризувати гумінові речовини.
15. Типи керогену та їх зв'язок з живою речовиною.

16. Особливості процесу катагенезу.
17. Роль температури та тиску в процесі катагенезу. Рівняння Ареніуса.
18. Охарактеризувати зміни ОР в процесі катагенезу. Пояснити термін «нафтове вікно».
19. Розповісти про характер змін у структурі керогену в процесі катагенезу.
20. Дати характеристику процесу метагенезу. Пояснити термін «газове вікно».
21. Хемофосілії та їх місце у схемі перетворення ROP.
22. Поширення органічної речовини в осадових відкладах.
23. Схема дослідження розсіяної органічної речовини.
24. Охарактеризувати хіміко-бітумінологічні дослідження.
25. Розповісти про типи бітумоїдів та особливості знаходження бітумоїдів у породах.
26. Розповісти про груповий склад бітумоїдів та охарактеризувати головні фракції.
27. Особливості поширення масляної фракції (в т.ч. парафінових вуглеводнів) в породах.
28. Кероген. Загальні відомості про кероген.
29. Відбиваюча здатність вітриніту.
30. Способи визначення відбиваючої здатності вітриніту.
31. Класифікація природних газів.
32. Фізичні властивості: Критичні температура, критичний тиск, густина газу та в'язкість.
33. Розчинність газів у воді. Вплив мінералізації.
34. Розчинність газів у воді. Вплив тиску та температури.
35. Розчинність газів у нафтах. Газовий фактор.
36. Дифузія газів та її особливості.
37. Сорбція, фільтрація та спливання газу.
38. Закономірності зміни водорозчинених газів у пластових водах.
39. Особливості розподілу вуглеводнів та водню у розрізі осадових порід та пластових водах; ненасичені вуглеводневі гази.
40. Хімічний склад газів у нафтогазових покладах; коефіцієнт сухості газів.
41. Газоконденсатні системи; природа ретроградних явищ.
42. Газові гідрати та особливості їх утворення.
43. Схема досліджень методу Rock-Eval.
44. Оцінка генетичного потенціалу за методом Rock-Eval.
45. Ідентифікація нафто материнських порід за методом Rock-Eval.
46. Об'ємно-генетичний метод оцінки прогнозних ресурсів осадових відкладів.
47. Неорганічна теорія походження нафти і газу.
48. Компонентний склад нафти.
49. Аналіз розподілу в нафтах аліфатичних (парафінових) вуглеводнів. Яке геохімічне значення ізопреноїдних алканів?
50. Аналіз розподілу в нафтах нафтоєнових (циклічних) вуглеводнів, яке їх геохімічне значення?
51. Аналіз розподілу в нафтах ароматичних вуглеводнів. Що таке гібридні вуглеводні?
52. Аналіз розподілу в нафтах кисневмісних органічних сполук.
53. Аналіз розподілу в нафтах азотних та сірковмісних органічних сполук. Які шляхи поступлення сірки в нафту?
54. Металорганічні сполуки. Які метали головним чином пов'язані з металоорганічними комплексами?
55. Особливості розподілу в нафтах смол та асфальтенів. Як змінюється вміст неуглеводневих компонентів при катагенезі?
56. Процеси перетворення нафт: термічні та термокаталітичні процеси.
57. Охарактеризувати процеси окиснення нафт. Що відбувається з нафтами при окисненні?
58. Охарактеризувати процеси осірчення нафт та зміни, які вони викликають у нафтах.
59. Дати загальну характеристику процесів первинної та вторинної міграції.
60. Охарактеризувати зміну вуглеводневого флюїду при міграції поровим простором в

окисному та відновному середовищі. Як змінюється склад нафти.

61. Роль пластового тиску та тиску насичення (конденсації) при міграції поровим простором газонафтової (газоконденсатної) системи.

62. Стандартна (технологічна) класифікація нафти.

63. На чому базується геохімічна класифікація нафти? Дати характеристику груповому складу нафти різних хімічних типів.

64. Назвіть два основних напрямки використання нафтогазопошукової геохімії.

65. Що потрібно вивчати для виділення та картування нафтогазопродуктивних товщ?

66. Якими методами можна виявити сліди міграції нафти в породах?

67. Що таке дифузія та її механізм?

68. За рахунок яких сил відбувається ефузія газів у водоносних гірських породах?

69. Що таке геохімічна аномалія?

70. Чи пов'язані ненасичені вуглеводні у поверхневих відкладах з покладами нафти і газу?

71. Які форми геохімічних аномалій Ви знаєте?

72. Як можна прогнозувати фазовий стан та якість вуглеводнів у покладах?

Теми для самостійного опрацювання.

1. Особливості геохімії водню та вуглецю.
2. Характеристика циклів кругообігу вуглецю.
3. Седиментація, умови захоронення органічної речовини.
4. Загальна характеристика та основні процеси на стадії діагенезу.
5. Типи керогену, його зв'язок з вихідною органічною речовиною.
6. Охарактеризувати зміну керогену внаслідок катагенезу.
7. Поширення органічної речовини в осадовому комплексі.
8. Схема дослідження розсіяної органічної речовини.
9. Охарактеризувати стадію метагенезу. Головне газове вікно.
10. Способи визначення відбиваючої здатності вітриніту.
11. Схема досліджень методу Rock-Eval.
12. Оцінка генетичного потенціалу за методом Rock-Eval.
13. Дати загальну характеристику процесів первинної та вторинної міграції вуглеводнів.
14. Неорганічна теорія походження нафти та газу.
15. Властивості природних газів та їх класифікація.
16. Закономірності зміни водорозчинених газів у пластових водах.
17. Аналіз розподілу в нафтах аліфатичних вуглеводнів. Яке геохімічне значення ізопреноїдних алканів?
18. Аналіз розподілу в нафтах ароматичних вуглеводнів. Що таке гібридні вуглеводні?
19. Причини осірчення нафти. Характеристика сірковмісних сполук.
20. Характеристика сірковмісних органічних сполук. Шляхи поступлення сірки в нафту.
21. Особливості розподілу в нафтах смол та асфальтенів. Як змінюється вміст неуглеводневих компонентів при катагенезі?
22. Основні напрямки використання нафтогазопошукової геохімії.
23. Характеристика регіональних геохімічних досліджень.
24. Приповерхневі геохімічні дослідження.
25. Прогноз нафтогазоносності надр за результатами геохімічних досліджень.

Теми для індивідуального завдання.

1. Загальний огляд розвитку нафтогазового комплексу.
2. Вихідні компоненти органічної речовини та їх зміна в процесі захоронення.
3. Мікробіальне перетворення компонентів ОР на стадії седиментації.
4. Дати характеристику процесам поліконденсації. Гумінові органічні речовини.
5. Перетворення керогену та діаграма ван Кревелена.
6. Роль термобаричних умов у процесі катагенезу.
7. Охарактеризувати хіміко-бітумінологічні дослідження.

8. Особливості поширення масляної фракції в породах. Їх хроматографічне дослідження.
9. Ідентифікація нафто материнських порід за методом Rock-Eval.
10. Об'ємно-генетичний метод оцінки прогнозних ресурсів осадових відкладів.
11. Фізичні властивості газів: критичні температура та, густина газу та в'язкість.
12. Хімічний склад газів у нафтогазових покладах; коефіцієнт сухості газів.
13. Аналіз розподілу в нафтах нафтових (циклічних) вуглеводнів, яке їх геохімічне значення? Що таке гібридні вуглеводні?
14. Аналіз розподілу в нафтах кисневмісних та азотних органічних сполук.
15. Стандартна (технологічна) класифікація нафт.
16. Характеристика бітумінологічного методу.
17. Характеристика пошукових геохімічних досліджень.
18. Геохімічні параметри для виділення та картування нафтогазопродуктивних товщ.
19. Приповерхневі геохімічні дослідження.
20. Прогноз фазового стану вуглеводнів у покладах.