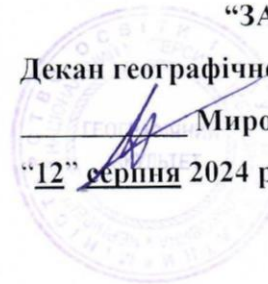


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Географічний факультет

Кафедра географії України та регіоналістики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан географічного факультету
Мирослав ЗАЯЧУК
“12” серпня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ОСНОВИ ГЕОХІМІЇ ТА ГІДРОХІМІЇ

обов'язкова

Освітньо-професійна програма: Гідrometeorологія

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Галузь знань: 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Географічний факультет

Мова навчання: українська

Чернівці 2024 рік

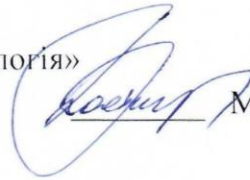
Робоча програма навчальної дисципліни «Основи геохімії та гідрохімії» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія», спеціальності: 103 Науки про Землю, галузі знань: 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 9 від "26" червня 2024 р.).

Розробник: Костенюк Людмила Володимирівна, асистент кафедри географії України та регіоналістики, кандидат географічних наук

Викладач: Костенюк Людмила Володимирівна, асистент кафедри географії України та регіоналістики, кандидат географічних наук

Погоджено з гарантом ОП «Гідрометеорологія»

Гарант ОП «Гідрометеорологія»



Микола ПАСІЧНИК

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики

Протокол № 13 від "09" серпня 2024 року

Завідувач кафедри



Іван КОСТАЩУК

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету

Протокол № 1 від "12" серпня 2024 року

Голова навчально-методичної ради
географічного факультету



Наталя АНДРУСЯК

1. Мета навчальної дисципліни: ознайомити студентів з основними законами геохімії та гідрохімії, з аналізом хімічного складу природних водойм, чинниками, що впливають на його формування, класифікацією природних водойм, сучасними підходами та методами досліджень природних водойм в їх природному та порушеному станах, а також вивчення закономірностей поширення хімічних елементів у геосферах Землі та формування їх накопичення у вигляді родовищ корисних копалин. Завдання курсу: сформуванню у студентів теоретичну базу щодо виявлення закономірностей поширення хімічних елементів у геосферах Землі, закономірностей міграції хімічних елементів у природних процесах, засвоєння методики проведення хімічного аналізу гірських порід, а також дати сучасні знання щодо основних гідрохімічних показників, загальних закономірностей їх взаємозв'язку та методів їх визначення.

Більшість навчальних географічних дисциплін, які спрямовані на вивчення речовини Землі, ґрунтуються на законах міграції, концентрації і розсіювання хімічних елементів. Подібно до багатьох інших геологічних дисциплін (петрографія, кристалографія) геохімія виросла та виокремилась з мінералогії. При цьому геохімія не просто відділилася з мінералогії, а охопила її по новому, показавши що процеси мінералоутворення є складовою частиною історії розвитку речовини Землі, тобто є процесами геохімічними. А самі мінерали є стабільними з'єднаннями, своєрідними зупинками на шляху (вічного) руху атомів. Для засвоєння студентами закономірностей утворення мінералів, гірських порід і корисних копалин, розуміння особливостей формування родовищ необхідні більш повні, систематизовані знання поведінки хімічних елементів в земній корі, мантиї землі, гідросфері і атмосфері, космічному просторі.

2. Результати навчання

У процесі вивчення курсу студент повинен набути таких **програмних результатів навчання:**

ПРН 01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю. ПРН 05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.

ПРН 06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.

ПРН 07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПРН 08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПРН 09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу. ПРН 10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПРН 11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.

ПРН 12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації. Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальних:

ЗК 03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

Фахових:

ФК 01. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

ФК 02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК 03. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах. ФК 06. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК 07. Здатність проводити моніторинг природних процесів.

ФК 11. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні гідросфери та атмосфери Землі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- особливості геохімічного фону (кларки) в усіх типах гірських порід;
- закономірності формування геохімічних аномалій в гірських породах та воді;
- закономірності формування ореолів (первинного та вторинного) розсіювання хімічних елементів;
- характеристику речовин, що містяться у природних водах;
- фізичні та хімічні властивості природних вод;
- закономірності формування хімічного складу природних водойм.

вміти:

- проводити первинний статистичний аналіз геохімічної інформації;
- розраховувати геохімічний фон та геохімічні аномалії за результатами аналізів проб гірських порід і води;
- виконувати парний та множинний кореляційний аналіз геохімічної інформації;
- будувати геохімічні карти та проводити їх аналіз; оцінювати на основі одержаних результатів якість природної води,
- виконувати розрахунки на основі результатів експериментальних досліджень,
- навчитись узагальнювати результати дослідів у вигляді висновків,
- користуватись навчальною, науковою та довідковою літературою для самостійного поповнення знань.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	5,0	150	30	-	-	30	90		Іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основи геохімії					
Тема 1. Вступ. Поняття про сучасну геохімію Загальний зміст, об'єкт, предмет та головні завдання геохімії як науки. Історія виникнення та	28	4		4		20

розвитку геохімії як наукової дисципліни. Сучасні завдання та розділи геохімії, їх зміст та предмет. Загальне теоретичне та практичне значення геохімії. Значення геохімічних досліджень для прогнозування, пошуків, розвідки корисних копалин та комплексного використання мінеральних ресурсів. Геохімія та екологія. Значення еколого-геохімічних досліджень для охорони навколишнього середовища. Роль геохімічних даних у біології, сільському господарстві, медицині, сучасних та перспективних промислових технологіях.					
Тема 2. Розвиток геохімії на сучасному етапі та її методологія Окремі розділи (напрямки) геохімії. Систематизація розділів геохімії за областями її інтересів в геосферах. Зв'язок геохімії з іншими науковими дисциплінами. Сфери інтересів сучасних геохіміків. Першочергові завдання та проблематичні питання загальної геохімії. Методологія геохімії. Основні аспекти геохімічних досліджень. Процеси міграції (геохімія процесів). Системний підхід (геохімія систем).	28	4		4	20
Тема 3. Історичні постаті - науковці геохіміки, засновники та їх наукові школи Володимир Вернадський – батько засновник геохімії, біогеохімії та радіогеології. Франк Вігльсворт Кларк та його внесок у геохімію. Ферсман Олександр Євгенович. Віктор Моріц Гольшмідт.	24	2		2	20
Разом за ЗМ1	80	10		10	60
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Основи гідрохімії				
Тема 4. Оцінка і класифікація якості води Базовий підхід до оцінки якості води. Комплексна оцінка забрудненості поверхневих вод. Коефіцієнт забрудненості води. Індекс якості води. Систематизація якості поверхневих вод. Класифікація якості вод. Сучасні комплексні оцінки забрудненості поверхневих вод. Показники якості води. Фізичні показники якості води. Вміст завислих речовин. Бактеріологічні показники. Гідробіологічні показники. Оцінювання якості води за рівнем сапробності. Оцінювання якості води за видовим складом організмів. Оцінювання якості води за функціональними характеристиками водойм. Розчинений кисень. Хімічне споживання кисню. Біохімічне споживання кисню. Водневий показник. Специфічні показники якості води. Вимоги до споживачів якості води.	15	6		4	5
Тема 5. Умови формування хімічного складу природних вод Фізико-географічні фактори. Геологічні фактори. Фізико-хімічні фактори. Біологічні фактори. Антропогенні фактори. Гідрохімічна зональність.	11	2		4	5
Тема 6. Загальна характеристика хімічного складу природних вод Основні групи хімічних елементів у природних	13	4		4	5

<i>водах. Розчинені гази. Іони водню і окисно-відновний потенціал. Головні іони. Біогенні речовини. Мікроелементи. Специфічні забруднюючі речовини.</i>					
Тема 7. Радіоактивність природних вод <i>Поняття про радіоактивність хімічних елементів. Природна радіоактивність гідросфери. Штучна радіоактивність природних вод.</i>	13	4		4	5
Тема 8. Гідрохімія річок <i>Умови формування хімічного складу вод на водозборі. Закономірності хімічного складу річкових вод. Гідрохімічний режим головних іонів. Біогенні компоненти та органічна речовина. Розчинені гази та іони водню. Мікроелементи. Стік розчинених речовин.</i>	18	4		4	10
Разом за ЗМ 2	70	20		20	30
Усього годин	150	30	-	30	90

3.3. Тематика лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок стоку розчинених речовин у річці	10
2	Розрахунок індексу забрудненості води (ІЗВ)	10
3	Розрахунок коефіцієнту забрудненості (КЗ)	10
	Всього годин	30

Кожна розрахункова робота оцінюється від 5 до 10 балів, в залежності від рівня складності обраного варіанту та рівня усного захисту. Максимальна сумарна кількість балів за лабораторні роботи з курсу – 30.

3.4. Тематика індивідуальних завдань*

№	Назва теми
1.	Хімічний склад, вертикальна зональність, походження компонентів атмосфери та її еволюція в історії Землі.
2.	Походження гідросфери.
3.	Розчинність природних сполук.
4.	Склад природних вод, форми надходження елементів.
5.	Склад води океану.
6.	Формування хімічного складу вод суші.
7.	Гідрогеохімія, хімічний склад підземних вод.
8.	Геохімія ґрунтів.
9.	Загальна характеристика ґрунтоутворюючого процесу
10.	Техногенез як один із провідних геологічних (геохімічних) процесів сучасності .
11.	Поняття буферності екосистем.
12.	Геохімічні класифікації елементів.
13.	Загальна геохімічна характеристика планети Земля та її геосфер
14.	Поняття про геохімічні системи.

** ІНДЗ до курсу. Індивідуальні завдання робочим планом для даного курсу не передбачені, проте студенти можуть обрати такий вид діяльності самостійно. Максимальна кількість балів за ІНДЗ – 10 балів, які враховуються як додаткові бали до іспиту. Перевага у виборі ІНДЗ надається тим студентам, які мають потребу у підвищенні рейтингу чи набрали недостатню кількість балів за 1 модуль з об'єктивних причин.*

Вимоги до написання реферату:

- обсяг – 9-10 сторінок друкованого тексту,
- 1. 1-ша сторінка – титульна;
- 2. 2-га сторінка – зміст;
- 3. 3-тя сторінка – вступ;
- 4. 4-7-ма сторінки – виклад матеріалу;
- 5. 8-ма сторінка – висновки;
- 6. 9-та сторінка – список використаної літератури;
- посилання у тексті ([порядковий номер у списку літератури; сторінка, з якої процитовано])

Вимоги до написання доповіді:

1. 1-2 сторінки друкованого тексту;
2. наявність постановки проблеми та висновків.

Вимоги до представлення доповіді:

3. оформлення презентації в Microsoft PowerPoint чи іншій відповідній програмі;
4. обсяг презентаційних матеріалів 8-15 слайдів.

3.5. Самостійна робота студента

№	Назва теми/ кількість балів/форма контролю	Кількість годин
1.	Хімічний склад твердих оболонок Землі.	9
2.	Хімічний склад атмосфери, гідросфери і біосфери	9
3.	Основні аналітичні методи дослідження геохімічних проб	9
4.	Принципи математико-статистичної обробки геохімічної інформації	9
5.	Основні принципи побудови карт геохімічних аномалій та методи їх інтерпретації	9
6.	Екологічна геохімія основних типів природних ландшафтів	9
7.	Ідентифікація та диференціація техногенних 13 природних аномалій	9
8.	Біогеохімічна міграція забруднюючих елементів першого класу небезпеки (свинець, кадмій, ртуть)	9
9.	Рослини, як індикатори накопичення хімічних елементів	9
10.	Біологічний кругообіг елементів	9
11.	Геохімічні епохи історичної геохімії	9
	Всього годин	90

Завдання самостійної роботи є обов'язковими. За кожною із запропонованих тем готується конспект, або доповідь, або реферат. Дані завдання перевіряються в кінці семестру перед заліково-екзаменаційною сесією. Максимальна кількість балів за всю самостійну роботу 20-30, в залежності від способу виконання та захисту.

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

До освітніх технологій, що застосовуються для освоєння курсу «Основи геохімії та гідрохімії» належать: електронні посібники, презентації лекцій, цифрові підручники, онлайн-система перевірки виконаних завдань (Moodle), та багато інших інструментів, що використовуються студентами та викладачем.

Під час викладання даної дисципліни застосовуються такі методи навчання та викладання курсу: лекція, групова робота, додаткова робота з інформаційними джерелами; дискусія, виступи та обговорення ключових питань.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Студент повинен виконати і захистити практичні роботи, після кожного модуля проходить перевірка конспектів та тестування в аудиторії чи на базі платформи Moodle, до підсумкового оцінювання входить також відвідування занять що реєструється на платформі Moodle у %. Студенти які обрали теми доповідей чи рефератів представляють свої результати під час усного виступу в аудиторії, або онлайн -презентації в залежності від форми проведення занять на даний період. Всі результати представлених доповідей (презенації) завантажуються для оцінювання в Moodle.

5.2. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
80-89	B	добре
70-79	C	
60-69	D	
50-59	E	задовільно
35-49	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

5.3. Засоби оцінювання

Основними засобами оцінювання даної дисципліни є захист лабораторних робіт, що включає перевірку правильності виконаних завдань та усні відповіді, по теоретичним відомостям з даної лабораторної роботи. Також до основних засобів оцінки належить проведення тестових завдань та письмових робіт за лекційними матеріалами, оцінка рівня самостійно виконаних завдань, перевірка конспектів, підготовлених доповідей та презентацій. Для даної дисципліни передбачені бали за відвідування та бали за самостійно виконані завдання.

5.4. Політика оцінювання

Політика щодо відвідування:

- відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали;

- за наявності об'єктивних причин (напр.: хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування, індивідуальний графік, тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі на базі платформи Moodle, але виключно за погодженням із керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності:

- списування під час письмових робіт, тестових завдань безпосередньо при підготовці до іспиту (заліку) чи інших, контрольних форм перевірки, **заборонено** (в т.ч. із використанням мобільних девайсів);

- мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час підготовки до лабораторних завдань в процесі заняття або під час обговорення (дискусії) на лекціях, коли необхідне уточнення (підтвердження) певного теоретичного питання /факту/терміну/ визначення.

Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування (або відпрацювання) усіх занять;

- наявність конспекту лекції чи самопідготовки;
- активна участь у лабораторних заняттях (відповіді на запитання, доповнення);
- **вчасне** виконання завдань з самостійної роботи;
- складання підсумкових тестів та лабораторних завдань за змістовним модулем.

Умови щодо дедлайнів та перескладання:

- роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів);
- перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (напр.: хвороба, участь у змаганнях, конференціях тощо) і оцінюється без зниження оцінки.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Для даної дисципліни основними формами поточного контролю є лабораторні роботи згідно робочої програми, тестування після завершення кожного модуля, письмові опитування та самостійна робота студентів у вигляді рефератів та доповідей.

7. Рекомендована література:

1. Аналітична хімія поверхневих вод / Б.Й. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. - К.: Наукова думка, 2007. - 455 с.
2. Геохімія та рудоутворення // Київ: НАН України. Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П.Семененка.- 2010.- 136 с.
3. Горев Л.М., Пелешенко В.Г, Хільчевський В.К. Гідрохімія України: Підручник. — К.: Вища школа, 1995. - 307 с
4. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра / В.К. Хільчевський. І.М. Ромась. М.І. Ромась та ін. - К.: Ніка- Центр, 2007. - 184 с
5. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно- гідрологічний аналіз). - К.: Ніка-Центр. 2010. - 316 с.
6. Білоніжка П. Геохімія біосфери. Львів, ЛНУ ім.І.Франка, 2018. -182 с.
7. Забокрицька М.Р.. Хільчевський В.К.. Манченко А.П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. - К.: Ніка-Центр. 2006. - 184 с.
8. Загальна гідрологія: Підручник/ За ред. В.К. Хільчевського і О.Г. Ободовського. - К.: ВПЦ «Київський університет». 2008. - 399 с.
9. Закревський Д.В.. Хільчевський В.К. Гідрохімічні дослідження в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2001. - Т.2. - С. 39-60.
10. Кічук Н.С. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Основи геохімії» для студентів 2-го року денної форми навчання спеціальності 103 «Науки про Землю» Одеса, ОДЕКУ, 2019. – 22 с.
11. Марчук Г.П., Біла Т.А. Геохімія довкілля :навч. Посібникк. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 242 с.
12. Мончак Л.С., Трубенко О.М. Основи прикладної геохімії нафти і газу: підручник для студ. вищ. навч. закладів //Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. - Івано-Франківськ : Факел, 2007. - 247 с.
13. Пелешенко В.Г, Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія: Підручник. - К.: Либідь, 1997. - 384 с
14. Трунін О.М. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Основи геохімії». Кривий ріг, 2015. 17 с.
15. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: навчальний посібник.- Київ: «КНТ», 2007. 288 с.
16. Хільчевський В.К. Хімічний аналіз вод: Навч. посібник. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. - 62 с.

17. Хільчевський В.К. Гідрохімія океанів і морів: Навч. посібник. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. - 114 с.
18. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник.- К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с

8. Інформаційні ресурси

1. <https://geodictionary.com.ua/node/2200>
2. <http://www.nbuu.gov.ua/node/4825>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Wigglesworth_Clarke
4. <https://studfile.net/preview/7296667/page:26/>
5. https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2011-1-38_0.pdf
6. https://vue.gov.ua/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F:%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D1%96_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%88%D0%B0%D1%84%D1%82%D1%96%D0%B2
7. <http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/49721/09-Kuraeva.pdf?sequence=1>
8. <http://www.disslib.org/fizychna-heohrafia-ta-bioheohrafia-heohrafia-hruntiv-ta-heokhimia-landshaftiv.html>

Розподіл балів, які отримують студенти (Екзамен)

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
5	10	5	10	5	10	10	5		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.