

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра географії України та регіоналістики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан географічного факультету


Мирослав ЗАЯЧУК

«01» вересня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ОСНОВИ ГЕОХІМІЇ ТА ГІДРОХІМІЇ**

Вид дисципліни (за компонентом ОП): обов'язкова

Освітньо-професійні програма «Гідрометеорологія»

Спеціальності 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Назва факультету, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаними освітньо-професійними програмами географічний

Мова навчання українська

Чернівці 2022 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 №5 від 27 квітня 2022 р.).

Розробник:

к.геогр.н., доцент Шевчук Юрій Федорович

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики

Протокол №14 від "01" вересня 2022 року

Завідувач кафедри  Іван КОСТАЩУК

Погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія».

Гарант освітньої програми  Микола ПАСІЧНИК

Схвалено методичною радою факультету

Протокол № 2 від "01" вересня 2022 року

Голова методичної ради факультету  Микола ПАСІЧНИК

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.

2. Результати навчання: у процесі вивчення курсу студент повинен:

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 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

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

Назва навчальної дисципліни: Основи геохімії та гідрохімії												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні
Денна	I(I)	I(1)	5	150	2	30	-	-	30	90	-	іспит

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основи геохімії												
НЕ 1.1	5	1				4							

Предмет геохімії, історія розвитку та її сучасність, основні завдання.													
HE 1.2. Методи геохімії	5	1				4							
HE 1.3. Хімічний склад Землі та її оболонок. Походження хімічних елементів	11	2		5		4							
HE 1.4. Хімічні елементи та їх ізотопи в геохімії	5	1				4							
HE 1.5. Поширення і міграція хімічних елементів. Земля як геохімічна система	11	2		5		4							
HE 1.6. Розподіл хімічних елементів в геосистемах	6	2				4							
HE 1.7. Геохімія атмосфери, гідросфери	6	2				4							
HE 1.8. Геохімія ендегенних систем. Геохімічна класифікація вод.	6	2				4							
HE 1.9. Геохімічні процеси. Мінералоутворення. Магматичні та осадові породи	5	1				4							

HE 1.10. Геохімічна еволюція Землі	5	1			4						
Разом за ЗМ1	65	15		10	40						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Основи гідрохімії										
HE 2.1. Будова речовини, розчини	8	1		2	5						
HE 2.2. Фактори формування хімічного складу природних вод	7	2			5						
HE 2.3. Характеристика хімічного складу природних вод	11	2		4	5						
HE 2.4. Радіоактивність хімічних елементів та природних вод	7	2			5						
HE 2.5. Аналіз хімічного складу природних вод	10	1		4	5						
HE2.6. Гідрохімія атмосферних опадів	7	2			5						
HE 2.7. Склад води для побутового та промислового використання	11	2		4	5						
HE 2.8. Забруднення природних вод	6	1			5						
HE 2.9. Хімічний аналіз природних вод	9			4	5						
HE 2.10. Гідрохімічні	9	2		2	5						

дослідження водних об'єктів												
Разом за ЗМ 2	85	15		20		50						
Усього годин	150	30		30		90						

3.3. Тематика семінарських занять

№	Назва теми з основними питаннями-план	Кількість годин
1		
2		

3.4. Тематика практичних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1		
2		

3.5. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1	Хімічний склад природних вод та ґрунтових розчинів	2
2	Визначення фізичних показників якості води: температури, запаху, присмаку, прозорості	2
3	Визначення масової концентрації іонів водню (рН)	2
4	Визначення твердості та загальної лужності води	2
5	Визначення масової концентрації іонів заліза	2
6	Визначення масової концентрації амоній- іонів та масової концентрації хлоридів	2
7	Визначення масової концентрації завислих речовин	2
8	Визначення масової концентрації розчинених речовин (сухого залишку)	1

3.6. Індивідуальні завдання, передбачені індивідуальним планом

№	Завдання до тем/кількість балів	Кількість годин
1		
2		

3.7. Самостійна робота студентів (ІНДЗ)

№	Назва теми/кількість балів/форми контролю	
1	<p>Значення геохімічних досліджень для прогнозування, пошуків, розвідки корисних копалин та комплексного використання мінеральних ресурсів. Значення геохімічних досліджень для прогнозування, пошуків, розвідки корисних копалин та комплексного використання мінеральних ресурсів.</p> <p>Геохімія та екологія. Значення еколого-геохімічних досліджень для охорони навколишнього середовища/1/тестування.</p>	
2	<p>Значення експериментальних досліджень в геохімії.</p> <p>Кількісне геохімічне моделювання як засіб комплексного синтезу та інтерпретації спостережених (аналітично одержаних), термодинамічних та експериментальних геохімічних даних/1/тестування.</p>	
3	<p>Розповсюдженість хімічних елементів в земній корі. Кларки елементів та методи їх визначення.</p> <p>Мантия Землі, її мінеральний та хімічний склад. Джерела наявних даних. Примітивна та деплетована мантия. Поняття про мантийні геохімічні резервуари.</p> <p>Ядро Землі. Обмеженість наявних даних та їх джерела. Сучасні уявлення про фазовий та хімічний склад ядра Землі/1/тестування.</p>	
4	<p>Кислотно-основні властивості хімічних елементів. Типи хімічного зв'язку та їх значення для геохімії.</p> <p>Кристалохімія та ізоморфізм. Головні типи ізоморфізму та його геохімічне значення.</p> <p>Ізотопи та радіоактивність/1/тестування.</p>	
5	<p>Кінетичний контроль розподілу елементів. Вплив кінетичних факторів на коефіцієнти розподілу хімічних елементів.</p> <p>Поєднаний вплив структурного, термодинамічного та кінетичного факторів на розподіл елементів в геологічних об'єктах (на прикладі сучасних моделей поведінки рідкісних елементів в процесах часткового плавлення та кристалізації розплавів).</p> <p>Розсіяний та концентрований стан елементів в природі, інтенсивність та типи їх</p>	

	міграції/1/тестування.	
6	Геохімія мікроелементів/1/тестування.	
7	Геохімія біосфери/1/тестування.	
8	Властивості вод. Роди вод. Види вод. Геохімічний взаємозв'язок ендогенних водоутворюючих систем/1/тестування.	
9	Формування магматичних, пегматитових та магматогенно-гідротермальних рудних родовищ в ході магматичної еволюції. Геохімічні критерії потенційної рудогенеруючої спроможності магм/1/тестування.	
10	Формування океанічної кори. Роль процесу корового рециркулювання в геохімічній еволюції верхньої мантії та земної кори в цілому. Сучасні моделі росту континентальної кори та взаємовідносин мантія — кора. Дегазація мантії та її геохімічне значення. Головні тенденції еволюції та геохімічний взаємозв'язок процесів седиментогенезу, магматизму, метаморфізму. Металогенічні епохи, їх практичне значення/1/тестування.	
11	Процеси розчинення. Розбавлення. Адсорбція/1/тестування.	
12	Біологічні фактори. Антропогенні фактори. Гідрохімічна зональність/1/тестування.	
13	Органічна речовина. Мікроелементи. Специфічні забруднювальні речовини/1/тестування.	
14	Штучна радіоактивність природних вод/1/тестування.	
15	Графічне зображення даних про хімічний склад води/1/тестування.	
16	Хімічний склад атмосферних опадів різних регіонів/1/тестування.	
17	Опріснення води. Агресивна дія вод на бетон/1/тестування.	
18	Комплексні критерії якості води. Охорона вод від забруднення. Моніторинг якості поверхневих вод/1/тестування.	
19	Фотохімічні та хроматографічні методи аналізу природних вод/1/тестування.	
20	Безпека при виконанні гідрохімічних робіт/1/тестування.	

4. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 балів студент набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового виду контролю (екзамен).

Кількість балів за кожний навчальний елемент виводиться із суми поточних видів контролю. Кількість балів за змістовний модуль дорівнює сумі балів, отриманих за навчальні елементи даного модуля. Максимальна кількість балів складає: за 1 модуль – 30; 2 модуль – 30 балів.

Студент, який набрав протягом нормативного терміну вивчення дисципліни 60 балів та виконав навантаження за всіма кредитами, має можливість не складати іспит і отримати набрану кількість балів як підсумкову оцінку або складати іспит з метою підвищення свого рейтингу за даною навчальною дисципліною. Якщо студент набрав менше 30 балів, він не допускається до складання іспиту.

Підсумкова оцінка за навчальну дисципліну, з якої складається екзамен, виводиться із суми балів поточного контролю за модулями (до 60 балів) та модуля-контролю (екзамен) – до 40 балів. Якщо студент за власною ініціативою чи бажанням, крім обов'язкових видів контролю (60 балів), виконує додаткові види роботи – ІНДЗ (фіксовані виступи, реферати, статті, участь в олімпіадах, наукових конференціях тощо), може отримати додатково 20 балів, які також підсумовуються до підсумкової оцінки.

Шкала визначення оцінок і шкала ECTS

<i>Рейтингова оцінка з дисципліни</i>	<i>Оцінювання в системі ECTS</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>
90-100	A	5 (відмінно)
80-89	B	4 (добре)
70-79	C	4 (добре)
60-69	D	3 (задовільно)
50-59	E	3 (задовільно)
35-49	FX	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34	F	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Для здійснення контролю знань студентів викладач заповнює журнал, де вказуються оцінки за кожний навчальний елемент. Журнал зберігається у викладача. За модулями заповнюються відомості рубіжного контролю, які подаються і зберігаються на кафедрі.

5. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;

- проекти (наскрізні проекти; індивідуальні та командні проекти; дослідницько-творчі та ін.);
- аналітичні звіти;
- реферати;
- есе;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- виконання завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Розподіл балів, які отримують студенти за кожен елемент

Поточне оцінювання (<i>аудиторна (лекційний матеріал і лабораторні роботи) та самостійна робота</i>)										Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовний модуль 1										40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Змістовний модуль 2											
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

6. Форми поточного та підсумкового контролю.

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, реферат, лабораторна робота) відповідь студента та ін.

Формою підсумкового контролю є екзамен.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7.1. Фахова (основна)

1. Гідрохімічний довідник / В.І. Осадчий, Б.Й. Набиванець, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. - К.: Ніка-Центр, 2008. 655 с.
2. Горев Л.М., Пелешенко В.Г, Хільчевський В.К. Гідрохімія України: Підручник. — К.: Вища школа, 1995. 307 с.
3. Дрозд О. М., Дядін Д.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Геохімія доквілля» (для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 183 - Технології захисту навколишнього середовища) / О. М. Дрозд, Д. В. Дядін ; - Харків, нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. - Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. - 45 с.
4. Основы геохимии. Мейсон Б. Пер. с англ. (3-е пзд., 1966 г., США), 1971. 312 стр.
5. Пелешенко В.Г, Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія: Підручник. - К.: Либідь, 1997. 384 с.

6. Петро Білоніжка. Геохімія біосфери: монографія.-Львів: ЛНУ імені Івана Франка.2018.182с.
7. Хільчевський В.К. Хімічний аналіз вод: Навч. посібник. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. 62 с.
8. Хільчевський В.К. Гідрохімія океанів і морів: Навч. посібник. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. 114 с.
9. Федорова Г.В. Загальна хімія з основами геохімії : конспект лекцій. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2019. 133 с.

7.2. Допоміжна

- 1.Аксьом С.Д., Хільчевський В.К. Вплив сульфатного карсту на хімічний склад природних вод у басейні Дністра. -К.: Ніка-Центр, 2002. - 204 с.
2. Аналітична хімія поверхневих вод / Б.Й. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. - К.: Наукова думка, 2007. - 455 с.
3. Будник С.В., Хильчевский В.К. Гидродинамика и гидрохимия склоновых водотоков. — К.: Обрії, 2005. — 368 с.
4. Водна рамкова директива Європейського Союзу. 2000/60/ ЄС. Основні терміни та їх визначення: Офіційний переклад Державного департаменту з питань адаптації законодавства Міністерства юстиції України. - К.. 2006. -240 с.
5. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / В.К. Хільчевський. О.В. Чунар'юв, М.І. Ромась та ін. - К.: Ніка-Центр, 2009. - 184 с.
6. Геохімія довкілля. Методичні вказівки для виконання практичних занять для студентів денної і заочної форм навчання напрямку 6.040106 - екологія і охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (за вимогами кредитно-транспортної системи)/ Укл. Мартиненко А.П., Мартиненко В.Г.- Кіровоград: КНТУ, 2016. -100с.
7. Гідроекологічний стан басейну Горині в районі Хмельницької АЕС / В.К. Хільчевський, М.І. Ромась. О.В. Чунар'юв та ін. - К.: Ніка-Центр. 2011. - 176 с.
8. Гідроекологічний стан басейну річки Рось / В.К. Хільчевський, С.М. Курило, С.С. Дубняк та ін. - К.: Ніка-Центр. 2009. - 116 с.
9. Гідрологія і гідрохімія Дніпра і його водохранилищ / А.И. Денисова. В.М. Тимченко. Е.П. Нахшина и др. - К.: Наукова думка. 1989. - 216 с.
- 10.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.
- 11.Горев Л.М.. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Радіоактивність природних вод: Навч. посібник. - К.: Вища школа, 1993. - 174 с.
- 12.Денисова А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. - К.: Наукова думка. 1979. - 290 с.
- 13.Журавлева Л.А. Гидрохимия устьевой области Днепра и Южного Буга в условиях зарегулированного речного стока. - К.: Наукова думка. 1988. - 175 с.
- 14.Забокрицька М.Р.. Хільчевський В.К.. Манченко А.П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. - К.: Ніка-Центр. 2006. - 184 с.
- 15.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.

- 16.Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко. В.М. Жукинський. О.П. Оксіюк. А.В. Яцик та ін. - К., 1998. - 28 с.
- 17.Національний атлас України / За ред. Л.Г. Руденка. - К.: ДНВП «Картографія». 2008. - 440 с.
- 18.Огняник М.С. Мінеральні води України: Підручник. - К.: ВПЦ «Київський університет». 2000. - 220 с.
- 19.Осадча Н.М.. Білецька С.В.. Саливон-Пєскова В.Я.. Литвин М.Ю. Особливості виносу гумусових речовин з поверхні водозбору // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2010. - Т.18. - С.212-219.
- 20.Осадчий В.І. Основні тенденції формування хімічного складу поверхневих вод України у 1995 - 1999 рр. // Наукові праці УкрНДГМІ. - 2000. - Вип.248. - С.138-153.
- 21.Пелешенко В.И. Оценка взаимосвязи химического состава различных типов природных вод (на примере равнинной части Украины). - К.: Виша школа. 1975. - 168 с.
- 22.Польові та лабораторні дослідження хімічного складу води р. Рось: Навч. посібник / В.К. Хільчевський. В.М. Савицький. Л.А. Красова. О.М. Гончар. - К.: ВПЦ «Київський університет». 2012. - 150 с.
- 23.Романенко В.Д. Гідроекологія: Підручник. - К.: Обереги, 2001. - 728 с.и
- 24.Ромась М.І. Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики. - К.: ВПЦ «Київський університет». 2002. - 532 с.
- 25.Сніжко С.І. Інженерна гідрохімія: Навч. посібник. - К.: ВПЦ «Київський університет». 2001.-105 с.
- 26.Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. - К.: Ніка-Центр. 2001. - 264 с.
- 27.Формування мінеральних вод України / За ред. В.М. Шестопалова. - К.: Наукова думка. 2009. - 310 с.
- 28.Хільчевський В.К. Агрогідрохімія: Навч. посібник. - К.: ВПЦ «Київський університет», 1995. - 162 с.
- 29.Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти: Підручник. - К.: ВПЦ «Київський університет». 1999. - 319 с.
- 30.Хільчевський В.К.. Кравчинський Р.Л., Чунар'ов О.В. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу. -К.: Ніка-Центр. 2012. - 180 с.
- 31.Хільчевський В.К. Роль агрохімічних засобів у формуванні якості вод басейну Дніпра. - К.: ВПЦ «Київський університет», 1996. - 222 с.
- 32.Хільчевський В.К.. Дубняк С.С. Основи океанології: Підручник. - 2-ге вид., доп. і перероб. - К.: ВПЦ «Київський університет». 2008. - 255 с.
- 33.Шерстюк Н.П.. Хільчевський В.К. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних та природних водних об'єктах Кривбасу. - Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2012. - 263 с.
- 34.Яцик А.В. Водогосподарська екологія: У 4 т., 7 кн. - К.: Генеза. 2004. - Т. 4, кн. 6-7. - 680 с.