

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра Аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

“16” червня 2025р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГІДРОХІМІЯ**

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н5 Водні біоресурси та аквакультура

Освітньо-професійна програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробники: доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

к.х.н., доцент Валентина ГАЛІМОВА;

доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

к.х.н., доцент Руслан ЛАВРИК

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни. Гідрохімія – це фундаментальна дисципліна, яка вивчає хімічний склад природних вод і закономірності його зміни під впливом природних (хімічних, фізичних і біологічних) та антропогенних чинників. Гідрохімія належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування знань та вивчення основних законів хімії, будови молекул води, водневого зв'язку, поширення хімічних елементів у природі, їх розчинність у воді та їх біологічне значення, основні закони хімічних перетворень, окисно-відновні процеси та процеси комплексоутворення у водних розчинах.

Систематичні гідрохімічні дослідження входять до комплексу заходів боротьби із забрудненням природних вод. Для природних водних розчинів, на відміну від штучних, характерні специфічність якісного та кількісного складу, наявність іонів, газів, колоїдів, органічної речовини, залежність складу не лише від фізичних умов середовища, а й від біологічних процесів.

Вивчення предмету сприяє розвитку аналітичного мислення, вміння застосовувати набути знання у професійній діяльності фахівця у галузі водних біоресурсів та аквакультури.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	Н5 Водні біоресурси та аквакультура	
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	60 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	60 год.	4 год.
Самостійна робота	60 год.	170 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	8 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: надати студентам базові знання з дисципліни «Гідрохімія», необхідні для розуміння закономірностей хімічних перетворень, їх інтенсивність та напрямок (хімічна форма руху матерії), що відбуваються у гідросфері.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-7 здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК-8 знання та розуміння предметної області та розуміння професії;

ЗК-10 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК-11 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК-12 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК-1. Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, у тому числі антропогенні впливи з погл.; яду фундаментальних принципів і знань водних біоресурсів та аквакультури.

СК-2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.

СК-7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.

СК-8. Здатність виконувати іхтіопатологічні, гідрохімічні, гідробіологічні дослідження з метою діагностики хвороб риб та оцінювання їх перебігу, ефективності лікування та профілактики.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 4. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН 5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.

ПРН 7. Використовувати знання і розуміння хімічного складу та класифікації природних вод, температурного режиму водойм, окиснюваності води, рН, вмісту біогенних речовин, методів впливу на хімічний склад та газовий режим води природних і штучних водойм, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

ПРН 12. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

ПРН 15. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.

ПРН 16. Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риб, генетики риб, годівлі риб, марикультури, онтогенезу риб.

ПРН 17. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до гідробіології, гідрохімії, іхтіології, вирощування та вилову водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи належне програмне забезпечення.

ПРН 18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма							Заочна форма					
	тижн і	усь ого	у тому числі:					усьо го	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	14
Частина 1. Гідрохімія ВБР (Гідрохімія водних розчинів)													
Модуль 1. Гідрохімія як складова природничих наук: основні поняття та закони хімії.													
Тема 1. Гідрохімія як складова природничих наук, її розвиток в Україні.	1	9	2		2		5	6					4
Тема 2. Фундаментальні закони хімії та основні поняття. Будова атома. Періодичність зміни хімічних властивостей елементів	1	11	2		4		5	6					6
Тема 3. Типи хімічних зв'язків. Водневий зв'язок. Будова молекули води.	2	11	2		4		5	2					2
Тема 4. Поширення хімічних елементів у природі. Їх хімічні властивості, розчинність у воді та біологічне значення.	2	11	2		4		5	8	2		2		4
Разом за модулем 1		42	8		14		20	22	2	0	2	0	16
Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах													
Тема 5. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах. Хімічна кінетика і рівновага.	3	11	2		4		5	6					6
Тема 6. Електролітична дисоціація. Водневий показник рН. Гідроліз солей.	3	11	2		4		5	6					6
Тема 7. Окисно-відновні процеси у водних розчинах.	4	11	2		4		5	2					2
Тема 8. Процеси комплексоутворення у водних розчинах.	4	15	1		4		10	3					3
Разом за модулем 2:		48	7		16		25	17	0	0	0	0	17

Усього за частиною 1:		90	15		30		45	39	2	0	2	0	33
Частина 2. Гідрохімія (Формування хімічного складу та типи природних вод)													
Модуль 3. Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод													
Тема 9. Будова речовини. Природні води як розчини.	5	5	2		2		1	6	2				4
Тема 10. Умови формування хімічного складу природних вод.	5	7	2		4		1	6					6
Тема 11. Загальна характеристика хімічного складу природних вод	6	7	2		4		1	2					2
Тема 12. Чинники які впливають на формування хімічного складу природних вод.	6	7	2		4		1	8	2		2		4
Тема 13. Вплив антропогенних чинників на формування хімічного складу природних вод	7	4	2				2						
Тема 14. Радіоактивність природних вод. Наслідки Чорнобильської катастрофи.	7	2	2										
Тема 15. Класифікація вод за хімічним складом. Якість води. Нормативні документи	8	5	2				3						
Тема 16. Концентрація водних розчинів і способи її вираження	8	2	2										
Тема 17. Районування гідрохімічних умов природних вод за хімічним складом та його особливості	9	2	2										
Разом за модулем 1:		41	18	0	14	0	9	22	2	0	2	0	16
Модуль 4. Гідрохімія різних типів природних вод													
Тема 18. Гідрохімія атмосферних опадів	9	5	2		2		1	6					6
Тема 19. Гідрохімія річок. Гирлові області річок	10	5	2		2		1	6					6

Тема 20. Гідрохімія водосховищ. Особливості водосховищ Дніпровського каскаду.	10	2	2										
Тема 21. Гідрохімія озер, лиманів та ставків	11	5	2		2		1	2					2
Тема 22. Гідрохімія морів і океанів	11	2	2										
Тема 23. Гідрохімія підземних вод та особливості їх хімічного складу.	12	6	3		2		1	3					3
Разом за модулем 2		25	13	0	8	0	4	17	2	0	0	0	17
Модуль 5. Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод													
Тема 24. Вимоги до складу води при її використанні	12	4	2		2			6					4
Тема 25. Вплив атмосферних опадів на формування хімічного складу річкових вод	13	2	2										
Тема 26. Забруднення природних вод та методи запобігання цьому	13	5	2		2		1	6					6
Тема 27. Гідрохімічні дослідження на водних об'єктах	14	5	2				1	2	2				2
Тема 28. Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод		2	2					2					2
Тема 29. Сучасні аналітичні методи аналізу природних вод.	14	4	2		2		2	3					3
Тема 30. Електрохімічний метод контролю важких металів у воді із застосуванням аналізатора М-ХА1000-5.	15	2	2		2								
Разом за модулем 3		24	14	0	8	0	2	19	2	0	0	0	17
Усього годин за частиною 2:		90	45	0	30	0	15	58	6	0	2	0	50
Усього годин:		180	60	0	60	0	60	180	6		4		170

3. Теми лекцій

	Назва теми	Кількість годин
Частина 1.		
1.	Гідрохімія як складова природничих наук, її розвиток в Україні.	2
2.	Фундаментальні закони хімії та основні поняття. Будова атома. Періодичність зміни хімічних властивостей елементів	2
3.	Типи хімічних зв'язків. Водневий зв'язок. Будова молекули води.	2
4.	Поширення хімічних елементів у природі. Їх хімічні властивості, розчинність у воді та біологічне значення.	2
5.	Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах. Хімічна кінетика і рівновага.	2
6.	Електролітична дисоціація. Водневий показник рН. Гідроліз солей.	2
7.	Окисно-відновні процеси у водних розчинах.	2
8.	Процеси комплексоутворення у водних розчинах.	1
Частина 2.		
9.	Будова речовини. Природні води як розчини.	2
10.	Умови формування хімічного складу природних вод.	2
11.	Загальна характеристика хімічного складу природних вод	2
12.	Чинники які впливають на формування хімічного складу природних вод.	2
13.	Вплив антропогенних чинників на формування хімічного складу природних вод	2
14.	Радіоактивність природних вод. Наслідки Чорнобильської катастрофи.	2
15.	Класифікація вод за хімічним складом. Якість води. Нормативні документи	2
16.	Концентрація водних розчинів і способи її вираження	2
17.	Районування гідрохімічних умов природних вод за хімічним складом та його особливості	2
18.	Гідрохімія атмосферних опадів	2
19.	Гідрохімія річок. Гирлові області річок	2
20.	Гідрохімія водосховищ. Особливості водосховищ Дніпровського каскаду.	2
21.	Гідрохімія озер, лиманів та ставків	2
22.	Гідрохімія морів і океанів	2
23.	Гідрохімія підземних вод та особливості їх хімічного складу.	3
24.	Вимоги до складу води при її використанні	2
25.	Вплив атмосферних опадів на формування хімічного складу річкових вод	2
26.	Забруднення природних вод та методи запобігання цьому	2
27.	Гідрохімічні дослідження на водних об'єктах	2
28.	Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод	2
29.	Сучасні аналітичні методи аналізу природних вод.	2
30.	Електрохімічний метод контролю важких металів у воді із застосуванням аналізатора М-ХА1000-5.	2

4. Теми лабораторних занять

	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні правила роботи в хімічній лабораторії (техніка безпеки при виконанні лабораторних робіт). Техніка лабораторних робіт. Оцінка хімічної підготовки.	2
2	Основні поняття та закони хімії. Будова атома. Періодичність зміни хімічних властивостей елементів (Вивчення правил складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення, виходячи із будови атома та положення в періодичній таблиці)	2

3	Типи хімічних зв'язків. (Якісна оцінка типів хімічного зв'язку та будови молекул кислот, основ, солей, оксидів)	2
4	Поширення хімічних елементів у природі. Їх хімічні властивості, розчинність у воді та біологічне значення. (Вивчення хімічних властивостей різних типів сполук)	2
5	Електролітична дисоціація. Іонні рівняння в водних розчинах електролітів.	2
6	Гідроліз солей. (Вивчення правил складання рівнянь реакцій гідролізу та визначення рН водного середовища).	4
7	Окисно-відновні реакції (ОВР процеси) у водних розчинах. Вплив середовища на перебіг ОВР-реакції. Вивчення типів ОВР та правил складання рівнянь окисно-відновних процесів.	4
8	Процеси комплексоутворення. Правила складання формул координаційних сполук та рівнянь за їх участю. Вивчення їх властивостей	2
9	Основи виконання якісних реакцій на наявність солей у воді (аміачно-фосфатна класифікація катіонів). Техніка виконання якісних аналітичних реакцій на вміст основних катіонів I-III груп.	4
10	Якісні реакції на визначення аніонів солей у водних розчинах.	4
11	Аналіз невідомої речовини (сіль) на вміст катіонів і аніонів.	2
12	Основні правила відбору проб води, та підготовка води до аналізу. Органолептичні показники властивостей води: температура, прозорість, колір, каламутність, смак, запах Фізичні, хімічні, фізико-хімічні методи контролю води.	2
13	Водневий показник води. Визначення рН природних вод потенціометричним методом. Окисно-відновний потенціал води.	2
14	Окиснюваність: хімічна та біохімічна. Визначення хімічного споживання кисню в кислому середовищі (метод Кубеля).	2
15	Визначення загальної та вільної лужності води кислотно-основним титруванням. Обчислення вмісту карбонатів та гідрогенкарбонатів у воді.	2
16	Визначення тимчасової та загальної твердості води. Визначення вмісту катіонів кальцію та магнію в природних водах методом комплексонометрії.	2
17	Визначення хлорид-іонів у воді методом Мора (аргентометричним методом).	2
18	Якісне визначення сульфатів. Гравіметричне визначення сульфат-іонів у воді.	4
19	Визначення амонійних іонів і вільного аміаку за допомогою реактиву Несслера. Визначення вмісту нітритів. Спектрофотометричне визначення вмісту нітратів.	2
20	Визначення важких металів електрохімічним методом інверсійної хронопотенціометрії на аналізаторі М-ХА1000-5.	2
21	Комплексоми. Метод комплексонометрії в досліджених водних розчинах.	2
22	Спектрофотометричне визначення іонів феруму (III) в природних водах.	2
23	Якісне визначення суміші іонів в розчині.	2
24	Розрахунок суми солей. Визначення сухого залишку. Розрахунок мінералізації. Оформлення результатів аналізу вод.	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова атома. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва	6
2	Метали та неметали, їх хімічні властивості	7
3	Колоїдні розчини. Їх значення у житті.	6
4	Окисно-відновні процеси у водних об'єктах.	6
5	Корозія металів та його негативні наслідки.	7
6	Формування складу поверхневих вод.	7

7	Вплив важких металів на живі організми. Їх токсикологічний вплив на аквакультури.	7
8	Пестициди, їх класифікація. Застосування та токсикологічний вплив на аквакультури.	7
9	Типи вод. Мінеральні води. Їх класифікація та значення у житті людини.	7

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи
- захист лабораторних та практичних робіт;
- інші види.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда, тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій)
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тестування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти;
- інші види.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
	Частина 1. Гідрохімія ВБР (Гідрохімія водних розчинів)	
	Модуль 1. Гідрохімія як складова природничих наук: основні поняття та закони хімії.	
Л.р. 1. Техніка безпеки в хімічній лабораторії.	ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності. Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: основні поняття та закони хімії» передбачають знання і розуміння фундаментальних принципів і методів дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних і перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв і їх компонентів, з урахуванням базових хімічних закономірностей та взаємодій, що забезпечує науково обґрунтований підхід до розвитку професійної діяльності в галузі.	10
Л.р. 2. Будова атома.		10
Л.р. 3. Типи хімічних зв'язків.		10
Л.р. 4. Поширення хімічних елементів у природі.		10
Л.р. 5.		10
	ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи	

Електролітична дисоціація та іонні рівняння.	наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» формують у здобувачів здатність застосовувати сучасні наукові підходи до вивчення хімічних процесів у водному середовищі, що є основою для проведення експериментів, моделювання та аналізу в суміжних технічних галузях, включно з телекомунікаціями та радіотехнікою; отримані знання дозволяють коректно організовувати експеримент, обробляти результати досліджень за допомогою комп'ютерних методів, інтерпретувати їх з урахуванням впливу хімічних чинників на матеріали та компоненти технічних систем, а також оцінювати їхню ефективність та достовірність. ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» сприяють розвитку аналітичного мислення, необхідного для оцінки впливу хімічних факторів на матеріали та компоненти телекомунікаційних і радіотехнічних систем, що, у свою чергу, дозволяє враховувати ці чинники під час аналізу напрямів перспективного розвитку галузі та впровадження новітніх стандартів, зокрема в контексті забезпечення екологічної безпеки, довговічності обладнання та стійкості до агресивних середовищ. ПРН12. Знати теорію і практику керівництва проектами, сукупність форм і методів ефективної управлінської діяльності підприємств сфери телекомунікацій та радіотехніки, особливостей їх функціонування та керування персоналом. Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» формують у здобувачів здатність системно мислити, аргументовано приймати рішення на основі наукових фактів і результатів досліджень, що є важливим у контексті керівництва проектами в телекомунікаційній та радіотехнічній сферах; розуміння хімічних процесів, які можуть впливати на матеріали, середовище та технології, сприяє ефективному управлінню ризиками, обґрунтованому плануванню, а також врахуванню екологічних та технічних чинників у процесі організації діяльності підприємств і керування персоналом. ПРН15 Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій. Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» передбачають формування навичок застосування сучасного програмно-апаратного забезпечення для обробки, моделювання та візуалізації хімічних процесів, що є основою для подальшого ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності; здобуті знання дозволяють аналізувати вплив хімічних чинників на технічні системи та забезпечувати інтеграцію результатів досліджень у цифрове середовище телекомунікацій та радіотехніки. ПРН16 Реалізовувати комплексні системи захисту інформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства)	
Л.р. 6. Способи вираження концентрації розчинів.		15
Самостійна робота 1 Будова атома. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва		5
Модульна контрольна робота 1.		30

	відповідно до вимог нормативно-правових документів. Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» сприяють розвитку здатності до системного аналізу і критичного мислення, необхідних для реалізації комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах; розуміння основ хімічних процесів дозволяє враховувати вплив фізико-хімічних чинників на надійність технічних засобів захисту інформації, забезпечуючи дотримання вимог нормативно-правових документів та стабільну роботу АС в умовах дії агресивних середовищ чи зовнішніх факторів. ПРН17 Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент. Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» формують у студентів науковий підхід до аналізу складних систем і процесів, що є основою для розуміння структурно-логічних схем, топології мереж та моделей захисту інформаційно-телекомунікаційних систем; знання про взаємозв'язки між хімічними елементами й реакціями сприяють розвитку здатності моделювати й оцінювати потоки інформації та взаємодію компонентів у технічних системах, забезпечуючи їх захищене та стабільне функціонування в умовах дії зовнішніх чинників. ПРН18 Використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів. Результати модуля «Гідрохімія як складова природничих наук: Основні поняття та закони хімії» сприяють формуванню аналітичних навичок та розумінню складних процесів, що є основою для ефективного використання програмних та програмно-апаратних комплексів захисту інформаційних ресурсів; знання хімічних закономірностей і процесів допомагають усвідомлювати вплив фізико-хімічних факторів на апаратне забезпечення, що підвищує надійність і безпеку інформаційних систем у різних середовищах.	
Всього за модулем 1.		100
	Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах	
Л.р. 7. Гідроліз солей.	ПРН 4 Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» забезпечують глибоке розуміння принципів хімічних процесів і їх закономірностей у водних середовищах, що є важливою основою для дослідження, проектування, модернізації та впровадження сучасних і перспективних телекомунікаційних та радіотехнічних систем, технологій і пристроїв; ці знання дозволяють враховувати вплив хімічних факторів на матеріали та компоненти, підвищуючи надійність і ефективність їх експлуатації в професійній	15
Л.р. 8. Окисно-відновні реакції у водних розчинах		15
Л.р. 9. Процеси комплексоутвор.		10
Л.р. 10 Основи виконання якісних реакцій на наявність солей у воді.		10

Самостійна робота 2. Метали та неметали, їх хімічні властивості.	діяльності. ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність.	20
Модульна контрольна робота 2	Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» формують у здобувачів знання та практичні навички застосування сучасних методів наукових досліджень, організації і планування експериментів, а також використання комп'ютерних технологій для моделювання та обробки експериментальних даних; ці компетенції дозволяють ефективно інтерпретувати результати досліджень хімічних процесів у водних розчинах, оцінювати їх адекватність і достовірність, що є важливим для впровадження інноваційних рішень у сфері телекомунікацій та радіотехніки. ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» сприяють формуванню здатності аналізувати перспективні напрямки розвитку та впровадження новітніх стандартів у сфері телекомунікацій та радіотехніки, враховуючи вплив хімічних процесів на матеріали і компоненти технічних систем; це дозволяє передбачати й адаптувати інновації з урахуванням хімічної стабільності, екологічної безпеки та довговічності обладнання, що є ключовими факторами сучасного розвитку галузі. ПРН12. Знати теорію і практику керівництва проектами, сукупність форм і методів ефективної управлінської діяльності підприємств сфери телекомунікацій та радіотехніки, особливостей їх функціонування та керування персоналом. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» формують у здобувачів системне розуміння наукових принципів, що є фундаментом для ефективного керівництва проектами в галузі телекомунікацій та радіотехніки; знання хімічних процесів допомагають враховувати технічні та екологічні аспекти під час планування, організації та управління діяльністю підприємств, а також сприяють раціональному використанню ресурсів і ефективному керуванню персоналом у складних технічних проектах. ПРН15 Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» передбачають формування навичок застосування сучасного програмно-апаратного забезпечення для моделювання, аналізу та обробки хімічних процесів у водних розчинах, що є основою для ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності; ці знання дозволяють інтегрувати результати досліджень у цифрові платформи для підвищення точності та оперативності прийняття рішень у сфері телекомунікацій і радіотехніки. ПРН 16 Реалізовувати комплексні системи захисту інформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства) відповідно до вимог нормативно-правових документів. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних	30

	розчинах» сприяють розвитку системного мислення та аналітичних навичок, необхідних для реалізації комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах організацій, враховуючи вплив фізико-хімічних факторів на надійність технічного обладнання; отримані знання дозволяють забезпечувати відповідність нормативно-правовим вимогам щодо безпеки і стабільності функціонування інформаційних систем у різних робочих середовищах. ПРН17 Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» формують у здобувачів науковий підхід і аналітичні навички, що є основою для розуміння та забезпечення процесів захисту і функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем; знання закономірностей хімічних реакцій у водних середовищах допомагають враховувати вплив фізико-хімічних факторів на надійність і стабільність роботи компонентів мережі, а також сприяють ефективному моделюванню структурних схем, топології та архітектур сучасних систем захисту електронних інформаційних ресурсів. ПРН18 Використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів. Результати модуля «Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах» сприяють формуванню логічного і системного мислення, необхідного для ефективного використання програмних та програмно-апаратних комплексів захисту інформаційних ресурсів; розуміння впливу хімічних процесів на матеріали та компоненти технічних систем дозволяє враховувати фактори зовнішнього середовища при виборі і впровадженні засобів захисту, забезпечуючи стабільну та безпечну роботу інформаційно-телекомунікаційних інфраструктур.		
Всього за модулем 2		100	
	Частина 2. Гідрохімія (Формування хімічного складу та типи природних вод)		
	Модуль 3. Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод		
Л.р. 11. Правила відбору проб води.	ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» забезпечують розуміння природних хімічних процесів, що впливають на властивості водного середовища, та формують наукову базу для врахування впливу зовнішніх факторів на матеріали і елементи телекомунікаційних та радіотехнічних систем; це знання є важливим при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації технічних рішень, особливо в умовах підвищеної вологості або агресивного	10	
Л.р. 12. Хімічне споживання кисню у воді.		10	
Л.р. 13. Водневий показник води.		10	
Л.р. 14. ОВП води.		10	
Л.р. 15. ХСК у		10	

воді різних природних об'єктів.	середовища, де потрібна стійкість, довговічність і надійність компонентів.		
Самостійна робота 3. Колоїдні розчини.	ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність.	10	
Самостійна робота 4. Окисно-відновні процеси у водних об'єктах.	Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» сприяють оволодінню сучасними методами наукових досліджень, аналізу й моделювання хімічних процесів у природних водах, що є основою для формування навичок організації експерименту, обробки даних та інтерпретації результатів із використанням комп'ютерних технологій; здобуті знання дозволяють ефективно застосовувати ці підходи у сфері телекомунікацій та радіотехніки, зокрема при оцінці впливу довкілля на функціонування технічних систем і адекватності технічних рішень у складних умовах експлуатації.	10	
Модульна контрольна робота 1.	ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» формують у здобувачів здатність системно аналізувати зовнішні природні фактори, зокрема хімічні характеристики водного середовища, що впливають на довговічність, стабільність і екологічну безпеку телекомунікаційних та радіотехнічних систем; це дозволяє обґрунтовано оцінювати перспективи розвитку галузі та впровадження новітніх стандартів з урахуванням потреб захисту обладнання в умовах дії агресивних середовищ або змін кліматичних умов. ПРН12. Знати теорію і практику керівництва проектами, сукупність форм і методів ефективної управлінської діяльності підприємств сфери телекомунікацій та радіотехніки, особливостей їх функціонування та керування персоналом. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» сприяють розвитку системного мислення та вміння враховувати вплив природного середовища на технічні об'єкти, що є важливим під час планування та реалізації проектів у сфері телекомунікацій і радіотехніки; знання хімічного складу природних вод дозволяють приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо вибору матеріалів, технологій та умов експлуатації, а також ефективно організовувати роботу персоналу в умовах впливу зовнішніх чинників на інфраструктуру підприємства. ПРН15 Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» передбачають опанування основ аналізу та інтерпретації хімічних даних, що сприяє розвитку навичок використання сучасного програмно-апаратного забезпечення для моделювання, візуалізації та обробки інформації в інформаційно-комунікаційних технологіях; ці вміння є важливими для забезпечення точності технічних розрахунків, моніторингу впливу природного середовища на телекомунікаційне обладнання та прийняття обґрунтованих рішень у сфері професійної діяльності. ПРН 16 Реалізовувати комплексні системи захисту інформації в	30	

	автоматизованих системах (АС) організації (підприємства) відповідно до вимог нормативно-правових документів. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» формують у здобувачів розуміння впливу природно-хімічних факторів на надійність технічного обладнання, що є важливим під час реалізації комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах; отримані знання дозволяють враховувати умови зовнішнього середовища при виборі технічних рішень та дотриманні вимог нормативно-правових документів щодо забезпечення стабільного й безпечного функціонування інформаційних систем у реальних експлуатаційних умовах. ПРН17 Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» сприяють розвитку системного підходу до аналізу зовнішніх чинників, що впливають на стабільність функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем, зокрема в контексті вибору матеріалів, розміщення компонентів і забезпечення їх захисту в агресивному або вологому середовищі; набуті знання дозволяють ефективно застосовувати структурно-логічні схеми, моделі захисту та архітектурні рішення з урахуванням взаємозв'язків і потоків даних між внутрішніми й віддаленими елементами систем. ПРН18 Використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів. Результати модуля «Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод» формують у здобувачів уміння аналізувати вплив природних хімічних факторів на технічні засоби, що дозволяє обґрунтовано обирати й ефективно використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів; знання про взаємодію матеріалів із водним середовищем сприяють підвищенню надійності засобів захисту в умовах дії зовнішніх впливів і забезпеченню безперервного функціонування інформаційних систем.		
Всього за модулем 3		100	
	Модуль 4. Гідрохімія різних типів природних вод		
Л.р. 16. Мінералізація води.	ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» сприяють розумінню особливостей хімічного складу вод різного походження та його впливу на матеріали й компоненти телекомунікаційних і радіотехнічних систем, що є важливим при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації таких систем у реальних природних умовах; знання гідрохімічних характеристик	10	
Л.р. 17. Твердість води.		10	
Л.р. 18. Метод аргентометрії.		10	
Л.р. 19. Гравіметричне визначення сульфат-іонів у		10	

воді.	дозволяє обґрунтовано враховувати зовнішні фактори при виборі технічних рішень, забезпечуючи довговічність, надійність і ефективність функціонування обладнання відповідно до вимог професійної діяльності.	
Самостійна робота 5. Корозія металів.		15
Самостійна робота 6. Формування складу поверхневих вод.		15
Модульна контрольна робота 2	ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» забезпечують здатність застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експериментів, а також комп'ютерні методи моделювання і обробки даних для вивчення хімічного складу та властивостей різних типів природних вод; ці навички дозволяють інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність і ефективність, що є важливим для прийняття обґрунтованих рішень у сфері телекомунікацій та радіотехніки з урахуванням впливу навколишнього середовища на технічні системи. ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» формують здатність аналізувати вплив хімічних особливостей природних вод на розвиток телекомунікаційних та радіотехнічних систем, враховуючи екологічні та технічні аспекти; це дозволяє оцінювати перспективні напрямки розвитку галузі та впроваджувати новітні стандарти з урахуванням стійкості обладнання до корозійних і інших впливів, що виникають у різних природних середовищах. ПРН12. Знати теорію і практику керівництва проектами, сукупність форм і методів ефективної управлінської діяльності підприємств сфери телекомунікацій та радіотехніки, особливостей їх функціонування та керування персоналом. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» сприяють розумінню впливу хімічних характеристик природних вод на матеріали та обладнання, що є важливим аспектом при плануванні і керівництві проектами в телекомунікаційній і радіотехнічній сферах; ці знання допомагають ефективно організовувати управлінську діяльність, враховуючи особливості експлуатації підприємств у різних природних умовах, а також оптимізувати взаємодію з персоналом для забезпечення надійності та довговічності технічних систем. ПРН15 Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» формують у здобувачів навички застосування сучасного програмно-апаратного забезпечення для аналізу, моделювання та моніторингу хімічного складу природних вод, що є важливим для оцінки впливу навколишнього середовища на інформаційно-комунікаційні технології; це забезпечує підвищення точності прийняття рішень щодо експлуатації та захисту телекомунікаційного обладнання в умовах різних природних факторів. ПРН 16 Реалізовувати комплексні системи захисту інформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства)	30

	відповідно до вимог нормативно-правових документів. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» сприяють розумінню впливу хімічних властивостей природних вод на технічні системи, що є важливим для реалізації комплексних систем захисту інформації в автоматизованих системах підприємств, з урахуванням вимог нормативно-правових документів; знання хімічних умов допомагають вибирати надійні технічні рішення та забезпечувати стабільність і безпеку функціонування інформаційних систем у різних природних середовищах. ПРН17 Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» забезпечують знання про вплив хімічних властивостей природних вод на матеріали та компоненти телекомунікаційних і автоматизованих систем, що дозволяє ефективно застосовувати практики і навички захисту інформаційних ресурсів, враховуючи структурно-логічні схеми, топологію мережі та сучасні архітектури; це сприяє побудові надійних моделей захисту з урахуванням взаємозв'язків та інформаційних потоків між внутрішніми і віддаленими компонентами систем у різних природних середовищах. ПРН18 Використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів. Результати модуля «Гідрохімія різних типів природних вод» формують у здобувачів уміння враховувати вплив хімічних характеристик природних вод на технічні системи при виборі та використанні програмних і програмно-апаратних комплексів захисту інформаційних ресурсів, що сприяє підвищенню надійності та ефективності захисних заходів в умовах різноманітних природних середовищ і забезпечує безперервне функціонування інформаційних систем підприємств.		
Всього за модулем 4.		100	
	Модуль 5. Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод		
Л.р. 20. Визначення вмісту амоніаку та нітритів.	ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» передбачають глибоке розуміння принципів і методів дослідження хімічного складу вод, що впливає на матеріали та компоненти телекомунікаційних і радіотехнічних систем; це знання важливе для проектування, модернізації та експлуатації сучасних і перспективних технологій, забезпечуючи врахування впливу навколишнього середовища на надійність і ефективність функціонування обладнання у професійній діяльності. ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи	10	
Л.р. 21. Визначення вмісту свинцю методом ІХП.		10	
Л.р. 22. Визначення вмісту міді методом ІХП.		10	
Л.р. 23. Визначення		10	

вмісту кадмію методом ІХП.	наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікацій та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» забезпечують знання і вміння застосовувати сучасні методи наукових досліджень, планування експериментів та використання комп'ютерних технологій для моделювання і обробки даних, що дозволяє точно інтерпретувати хімічні особливості природних вод і оцінювати їх вплив на телекомунікаційні та радіотехнічні системи, підвищуючи адекватність і ефективність технічних рішень у професійній діяльності. ПРН7. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері телекомунікацій та радіотехніки. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» формують уміння аналізувати перспективні напрямки розвитку телекомунікацій та радіотехніки з урахуванням впливу різноманітних природних вод на матеріали і обладнання, що дозволяє інтегрувати новітні стандарти і технологічні рішення для підвищення стійкості та надійності систем в умовах змінного хімічного середовища. ПРН12. Знати теорію і практику керівництва проектами, сукупність форм і методів ефективної управлінської діяльності підприємств сфери телекомунікацій та радіотехніки, особливостей їх функціонування та керування персоналом. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» сприяють розумінню впливу хімічних характеристик природних вод на технічні системи підприємств у сфері телекомунікацій та радіотехніки, що є важливим для ефективного керівництва проектами, організації управлінської діяльності та координації роботи персоналу з урахуванням особливостей експлуатації обладнання в різних природних умовах. ПРН15 Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» включають вміння використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення для аналізу, моделювання та моніторингу хімічних характеристик природних вод, що сприяє оптимізації роботи інформаційно-комунікаційних технологій та підвищенню надійності телекомунікаційного обладнання в різних природних середовищах. ПРН 16 Реалізовувати комплексні системи захисту інформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства) відповідно до вимог нормативно-правових документів. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» передбачають здатність враховувати вплив хімічного складу природних вод на технічні компоненти автоматизованих систем підприємств, що є важливим для реалізації комплексних систем захисту інформації відповідно до вимог нормативно-правових документів, забезпечуючи надійність і безпеку		
Самостійна робота 7. Вплив важких металів на живі організми.		10	
Самостійна робота 8. Пестициди, їх класифікація та застосування.		10	
Самостійна робота 9. Мінеральні води та їх класифікація.		10	
Модульна контрольна робота 3		30	

	функціонування інформаційних систем у різних природних умовах. ПРН17 Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» передбачають розуміння впливу хімічних властивостей природних вод на матеріали та компоненти інформаційно-телекомунікаційних та автоматизованих систем, що сприяє забезпеченню ефективного захисту і функціонування цих систем на основі знань структурно-логічних схем, топології мережі, сучасних архітектур і моделей захисту електронних інформаційних ресурсів із урахуванням взаємозв'язків та інформаційних потоків між внутрішніми й віддаленими компонентами. ПРН18 Використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів. Результати модуля «Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод» включають вміння використовувати сучасні програмні та програмно-апаратні комплекси для захисту інформаційних ресурсів, з урахуванням впливу хімічних характеристик природних вод на функціонування технічних систем, що забезпечує надійність і безперервність роботи інформаційних систем в умовах різноманітного природного середовища.		
Всього за модулем 5			100
Навчальна робота		$(M1+M2+M3+M4+M5)/5 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен			30
Разом за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбутись

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *посилання*):

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2644>

- Лабораторний практикум з гідрохімії для студентів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура, Копілевич В.А., Войтенко Л.В., Галімова В.М., Панчук Т.К., Лаврик Р.В. – К.: “Експо-друк” 2024. – 310 с.

- Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» /В.А. Копілевич, Т.І. Ущипівська, Н.М. Прокопчук – К.: НУБіП, 2024. – 66 с.

- Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та лабораторного практикуму з курсу неорганічної, біонеорганічної та загальної хімії. / В.А.Копілевич, Т.І.Ущипівська та ін. - К.: НАУ, 2024. – 113 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1.Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р. Хімічний ввліз та оцінка якості природних вод: Навч. Посібник. – Луцьк, Вежа-Друк.2021. – 76с.

2.Хільчевський В.К. Хімічний аналіз вод: Навч. посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. – 62 с.

3.Хільчевський В.К. Гідрохімія океанів і морів: Навч. посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. – 114 с.

4.Гідроекологічний стан басейну річки Рось / В.К. Хільчевський, С.М. Курило, С.С. Дубняк та ін. – К.: Ніка-Центр, 2009. – 116 с.

5.Гідрохімічний довідник / В.І. Осадчий, Б.Й. Набиванець, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 655 с.

6.Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра / В.К. Хільчевський, І.М. Ромась, М.І. Ромась та ін. – К.: НікаЦентр, 2007. – 184 с.

7. Ромась М.І. Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2002. – 532 с.

8. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.

9. Шерстюк Н.П., Хільчевський В.К. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних та природних водних об'єктах Кривбасу. – Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2012. – 263 с.

11. Інтернет джерела

1. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського \[Електронний ресурс\] : \[Веб-сайт\]](#). – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015.

2. Енциклопедія сучасної України. – Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=35329

3. https://uhmi.org.ua/pub/np/251/12_Chil_Rom_Sav.pdf

4. <https://hydro-chemistry-ecology.knu.ua>

5. <https://www.youtube.com/watch?v=dieQxNz1hvI>

6. https://darg.gov.ua/index.php?lang_id=1&content_id=12448&lp=43 Як якість води впливає на здоров'я водних мешканців.

7. https://darg.gov.ua/_na_dnistrovsjkomu_0_0_0_13210_1.html Дністровське водосховище: бракон'єри з червонокнижною рибою.

8. https://darg.gov.ua/_realiji_rozvitku_akvakuljturi_0_0_0_12743_1.html

9. [конспект лекцій та їх презентації \(в електронному вигляді\);](#)