



Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)

Сторінка курсу в eLearn

## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ГІДРОХІМІЯ»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура  
Освітня програма \_\_\_\_\_  
Рік навчання 1, семестр 2  
Форма навчання денна  
Кількість кредитів ЄКТС: 8  
Мова викладання: українська

Галімова Валентина Михайлівна

[galimova2201@nubip.edu.ua](mailto:galimova2201@nubip.edu.ua)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2644>;

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1234>

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Гідрохімія належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та вивчення основних понять та 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. Згадані фактори зумовили формування науки про хімію природних вод – гідрохімію. 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. Ці знання є необхідними для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін, на яких базуються практичні навички фахівця у галузі водних біоресурсів та аквакультури.

### Компетентності ОП:

*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-13. Вміння працювати як індивідуально, так і в команді;

ЗК-14. Відповідальність за якість виконаної роботи.

*спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):*

*СК-1. Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, у тому числі антропогенні впливи з погляду 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, 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.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>2 семестр</b>				
<b>Частина 1. Гідрохімія ВБР (Гідрохімія водних розчинів)</b>				
<b>Змістовий модуль 1. Гідрохімія як складова природничих наук: основні поняття та закони хімії.</b>				
Тема 1 Гідрохімія як складова природничих наук, її розвиток та значення.	2	Знати: що вивчає гідрохімія; історію розвитку гідрохімії як науки; розвиток гідрохімічних досліджень в Україні. Розуміти: Значення води у житті людини, якими мають бути показники якості води. Вміти: використовувати керівні документи ФАО та ВООЗ з питань якості і безпеки води.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 2. Фундаментальні закони хімії та основні поняття. Будова атома. Періодичність зміни хімічних властивостей елементів.	2	Знати: основні поняття та закони хімії, квантово-хімічну теорію будови атома; квантові числа як характеристику стану електрона в атомі; принцип Паулі; правило Гунда; правила Кличковського; багатоелектронні атоми Розуміти: як застосовувати основні хімічні закони для проведення різноманітних хімічних розрахунків та записувати розташування електронів в атомі за допомогою електронних конфігурацій.; Вміти: складати електронні та електронно-графічні формули розташування електронів в атомах елементів; передбачати та пояснювати властивості неорганічних сполук користуючись Періодичною таблицею хімічних елементів.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 3 Типи хімічних зв'язків. Водневий зв'язок. Будова молекули води.	2	Знати: Основні типи та характеристики хімічних зв'язків між елементами у сполуках; що таке водневий зв'язок; будову молекули води. Передбачати: властивості речовин на основі типу хімічного зв'язку, хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Вміти: розраховувати на основі значень електронегативності тип хімічного зв'язку у сполуках.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).

<p>Тема 4. Поширення хімічних елементів у природі. Їх хімічні властивості, розчинність у воді та біологічне значення.</p>	2	<p>Знати: як поширені хімічні елементи у природі; основні класи неорганічних сполук: оксиди, основи, кислоти, солі, комплексні сполуки. Аналізувати: взаємозв'язок між класами неорганічних речовин, їх хімічні властивості, розчинність у воді та біологічне значення s-елементів (Na, K, Ca, Mg); p-елементів та d- елементів. Вміти: складати рівняння між речовинами які відносяться до основних класів неорганічних сполук. Оцінювати: здатність на взаємодію та хімічні реакції оксидів, кислот, основ та солей.</p>	<p>Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.</p>	<p>Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).</p>
<b>Змістовний модуль 2. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах.</b>				
<p>Тема 5. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах. Хімічна кінетика і рівновага.</p>	2	<p>Знати: Поняття гомогенних та гетерогенних реакцій. Поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічних реакцій і фактори, що впливають на неї. Закон діючих мас як основний закон хімічної кінетики. Тепловий ефект реакції та залежність швидкості хімічних реакцій від концентрації та температури, особливості оборотних хімічних реакцій. Розуміти: що таке каталіз і каталізатори. Інгібітори. Прямі і зворотні реакції. Хімічна рівновага та її природа. Вміти: будувати графіки залежності швидкості реакції від цих факторів</p>	<p>Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.</p>	<p>Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).</p>
<p>Тема 6. Електролітична дисоціація. Водневий показник рН. Гідроліз солей.</p>	2	<p>Розуміти: причини електролітичної дисоціації кислот, основ і солей, експериментально визначати рН розчинів солей, писати іонні та молекулярні рівняння гідролізу. Вміти: писати іонні рівняння. Знати: поняття “ступінь електролітичної дисоціації”, “константа дисоціації”, “водневий показник”.</p>	<p>Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.</p>	<p>Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).</p>
<p>Тема 7. Окисно-відновні процеси у водних розчинах.</p>	2	<p>Знати: загальну характеристику окисно-відновних реакцій у водних розчинах, типи окисно-відновних реакцій Вміти: визначати ступінь окиснення хімічних елементів та складати електронний баланс окисно-відновної реакції, класифікувати окисно-відновні реакції та прогнозувати напрям окисно-відновного процесу. Розуміти: про окисно-відновний потенціал води та його значення для організму людини.</p>	<p>Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.</p>	<p>Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).</p>

Тема 8. Процеси комплексотворення у водних розчинах.	2	Знати: теорію Вернера, як основу будови координаційних (комплексних) сполук. Роль донорно-акцепторного механізму ковалентного зв'язку в утворенні координаційних сполук. Розуміти: будову комплексних сполук, хто може бути комплексотворювачем, які є ліганди. Вміти: складати реакції утворення координаційних сполук.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
---------------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Частина 2. Гідрохімія (Формування хімічного складу та типи природних вод)

### Змістовий модуль 1. Гідрохімія: загальні умови формування хімічного складу природних вод

Тема 1. Вступ. Будова речовини та хімічні процеси в розчинах природних вод	2	Знати: Будову атомів і молекул речовини, будову молекули води, властивості води як розчинника, що таке міжмолекулярна взаємодія, сили Ван-дер-Ваальса, фізичні параметри води, ізотопний склад поверхневих вод суші та атмосферних вод, Розуміти: що таке диполь води, що таке енергія гідратації Вміти: пояснити аномальні властивості води, які процеси відбуваються при розчиненні у воді солей та їх розбавленні; процеси сорбції та при адсорбції.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 2. Умови формування хімічного складу природних вод.	2	Знати: різні фактори та умови формування хімічного складу природних вод: фізико-географічні фактори (рельєф, клімат, ґрунт); геологічні фактори, фізико-хімічні фактори (хімічні властивості елементів, окисно-відновні процеси, гідроліз солей, катіонний обмін); біологічні фактори, та антропогенні фактори. Розуміти: як впливає на якість води життєдіяльність рослин і тваринних організмів, які наслідки несе антропогенний вплив. Вміти: дати оцінку антропогенного впливу на якість поверхневих вод і розподілу забруднювальних речовин у прісноводних екосистемах.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 3. Загальна характеристика хімічного складу природних вод	2	Знати: які основні групи хімічних елементів присутні у природних водах, які <u>розчинені гази</u> , головні іони (макрокомпоненти), біогенні речовини, органічні речовини мікроелементи Розуміти: звідки потрапляють до води радіоактивні речовини, специфічні забруднювальні речовини .	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn)	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю

		Вміти: зробити прогноз та оцінку стану забруднення прісноводних екосистем і які наслідки несуть для аквабіоти та людини пестициди, гербіциди, нафтопродукти та інші специфічні забруднювальні речовини.	Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	(поточного і підсумкового).
Тема 4. Чинники які впливають на формування хімічного складу природних вод	2	1. Знати: основні чинники, які впливають на формування хімічного складу природних вод: фізико-географічні (рельєф, клімат, вивітрювання, ґрунтовий покрив); геологічні (склад гірських порід, тектонічна будова, гідрогеологічні умови); фізико-хімічні (хімічні властивості елементів, кислотно-лужні та окисно-відновні умови, змішування вод і катіонний обмін); біологічні (життєдіяльність живих організмів і рослин); 2. Розуміти антропогенні (штучні), чинники, які пов'язані з діяльністю людини. Вміти пояснити їх наслідки.	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 5. Вплив антропогенних чинників на формування хімічного складу природних вод	2	Знати: прямі та непрямі впливи людини на антропогенні фактори які призводять до зміни <u>ландшафтів</u> , <u>клімату</u> , фізичного стану та хімічного складу атмосфери, гідросфери, ґрунтів; Розуміти: небезпеку промислових та господарсько-побутові стічних вод, одного із важливих факторів забруднення водойм; Вміти: пояснити Вплив сільськогосподарського виробництва, яке проявляється в забруднюванні природних вод від змиву добрив і отрутохімікатів з угідь (поверхневих чи ґрунтових), тваринницьких комплексів, ерозії ґрунтів. Розуміти небезпеку пестицидів.	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 6. Радіоактивність природних вод. Наслідки Чорнобильської катастрофи	2	Знати: що таке радіоактивність хімічних елементів, альфа-, бета- та гамма-випромінювання; які існують природні радіоактивні елементи у воді, радіоактивність морей та океанів; які існують головні джерела надходження радіоактивних елементів у підземні води та природні родовища радіоактивних речовин) Розуміти: Одиниці СІ та їх співвідношення з несистемними одиницями вимірювання доз випромінювання. Вміти: пояснити техногенне надходження радіоактивних елементів у природні води.	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 7. Класифікація вод за хімічним складом. Якість води. Нормативні документи	2	Знати: Класифікацію поверхневих вод за хімічним складом і мінералізацією (Класифікація О.О.Алекіна) Розуміти: що природні води за переважаючим аніоном поділяються	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного

		на <i>три класи</i> : гідрокарбонатні; сульфатні; хлоридні; кожний клас поділяється за переважаючим катіоном на <i>три групи вод</i> – кальцієву, магнієву і натрієву, кожна група – на <i>чотири типи вод</i> , які зумовлюються співвідношенням між іонами в відсоток – еквівалентах. Пояснити: схему удосконаленої класифікації природних вод О.О.Алекіна за переважаючими аніонами і катіонами та класифікацію вод за мінералізацією.	Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 8. Концентрація водних розчинів і способи її вираження	2	Знати: способи вираження концентрацій хімічних елементів у водних розчинах, їх розрахунок та одиниці вимірювань. Розуміти: одиниці вимірювань хімічних компонентів у воді; Вміти: визначати концентрацію розчинених хімічних компонентів у воді (масову частку, молярність, титр, нормальність) та практично готувати розчини із різними концентраціями.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 9. Принципи районування природних вод за хімічним складом	2	Знати: природні принципи районування хімічного складу природних вод за фізико-географічними, хімічними та меліоративно-гідрохімічними умовами. Розуміти: які токсонімічні одиниці виділяють при районуванні природних вод за гідрохімічними умовами. Вміти: визначати основні групи факторів формування хімічного складу води.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
<b>Змістовий модуль 2. Гідрохімія різних типів природних вод</b>				
Тема 10. Гідрохімія атмосферних опадів	2	Знати: що таке аерозолі, їх види та джерела утворення аерозолів в атмосферних опадах; співвідношення між різними групами аерозолів у атмосфері над різними континентами. Розуміти: як відбувається формування хімічного складу води в атмосфері Вміти: визначити хімічний склад атмосферних опадів в різних районах. Вміти: дати оцінку	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 11. Гідрохімія річок. Гирлові області річок	2	Знати: Умови формування хімічного складу річкових вод. Особливості гідрохімічного режиму річок України в сучасний період. Розуміти: Сучасний хімічний склад	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, есе.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного

		річкових вод у період літньої межени та середньорічний хімічний склад річкових вод. Гідрохімічні особливості гирлових областей річок. Вміти: дати пояснення цим явищам.	Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків.	експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 12. Гідрохімія водосховищ. Особливості водосховищ Дніпровського каскаду	2	Знати: під дією яких чинників формується гідрохімічний режим водосховищ, як впливає склад річкових вод, які наповнюють водосховище на його хімічний режим; у чому особливості каскаду дніпровських водосховищ та як проявляються в них зовнішні і внутрішні чинники при формуванні складу води? Розуміти: який гідрохімічний режим спостерігається в водосховищах дніпровського каскаду Вміти: визначати основний хімічний склад води водосховищ.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 13. Гідрохімія озер, лиманів та ставків	2	Знати: умови формування хімічного складу прісних озер, лиманів і ставків та хімічний склад вод солонуватих і соляних озер. Розуміти: що проточність озера є основним фактором, який зумовлює мінералізацію та хімічний склад води озера; про порядок розподілу для вод прісних озер головних іонів: $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ ; $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ , і що кожне з озер має свій індивідуальний хімічний склад. Вміти: визначати основний хімічний склад води прісних озер і водосховищ.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 14. Гідрохімія морів і океанів	2	Знати: про походження солей в океані; про головні іони та солоність води; сольовий баланс моря та океану. Які є розчинені гази. Концентрації водневих іонів та карбонатна система. Розуміти: чому вода у морі солоніша, що до головних іонів океанічної води, крім $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ і $\text{K}^+$ , на відміну від прісних вод, належать іони $\text{Br}^-$ , $\text{F}^-$ , $\text{H}_3\text{BO}_3^-$ і $\text{Sr}^{2+}$ , кількість яких в океані перевищує 0,001 г/дм Вміти: виконувати аналіз сульфат-, хлорид-, нітрат-, карбонат- іонів у воді.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 15. Гідрохімія підземних вод та особливості їх хімічного складу.	2	Знати: умови формування хімічного складу та особливості підземних вод; води зони аерації та ґрунтових вод; міжпластових (напірних) вод. Розуміти: що таке мінеральні води і їх поділ; промислові води; термальні води Вміти: визначати основний хімічний склад підземної води (скважина), яку використовують у приватному господарстві як питну.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю.



<b>Змістовий модуль 3. Гідрохімія: взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод</b>				
Тема 16. Вимоги до складу води при її використанні	2	Знати: яка вода використовується для господарсько-питних потреб та основні вимоги до неї; яка вода для технічних потреб; яка вода може застосовуватись для зрошення.; особливості опріснення води (дистиляція, виморожування, іонний обмін, електродіаліз); про агресивну дію води на бетон, яка найчастіше зумовлена присутністю іонів водню (кислі води), діоксиду вуглецю, сульфатів і магнію. Розуміти: які показники і скільки їх контролюється у питній воді. Вміти: проводити аналітичний контроль якості питної води та робити статистичний обробіток отриманих результатів, оформляти протокол роботи.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 17. Вплив атмосферних опадів на формування хімічного складу річкових вод	2	Знати: які джерела забруднення природних вод; про господарсько-побутові стічні води та основні методи їх очищення; про стічні води промислових об'єктів і методи їх очищення; стічні води сільськогосподарських об'єктів; що таке самоочищення водойм. Розуміти: які комплексні критерії якості води; про екологічну небезпеку та необхідність охорони вод від забруднення; про необхідність удосконалення моніторингу якості поверхневих вод суші. Вміти: дати оцінку ступеня забруднення води, зробити контрольні вимірювання якості води і порівняти їх із державними нормативами і вимогами.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 18. Забруднення природних вод та методи запобігання цьому	2	Знати: генетичні складові техногенезу, який впливає на хімічний склад природних вод; яке радіоактивне забруднення природних вод та його джерела; Розуміти: яка роль антропогенних факторів у формуванні хімічного складу річкових вод України; Вміти: дати характеристику впливу промислових і сільськогосподарських неочищених вод на хімічний склад природних вод.	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 19. Гідрохімічні дослідження на водних об'єктах	2	Знати: як проводять стаціонарні дослідження та встановлюють пункти контролю якості води на водоймах і водотоках та категорії пунктів стаціонарних спостережень за якістю поверхневих вод суші; як проводять гідрохімічні роботи біля водного	Здача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування;

		об'єкту. Вміти: відбирати проби води на пунктах фонового спостереження (в районах з мінімальним забрудненням чи відсутністю його) та при забрудненні води Обов'язково!!!! дотримуватись вимог <u>Техніки безпеки при виконанні гідрохімічних робіт.</u>	роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 20. Взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод		Знати: що основним процесом формування хімічного складу вод є розчинення мінеральних і органічних речовин у товщі ґрунтів, а також, Розуміти, що формування хімічного складу річкових вод відбувається під впливом місцевого стоку, до якого відносяться води поверхнево-схилові, ґрунтово-поверхневі та підґрунтові у межах малих водозборів Вміти: пояснити вплив природних вод різних типів на формування гідрохімічного режиму кожного з них.	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 21. Сучасні аналітичні методи аналізу природних вод.	2	Знати: Хімічні методи, сучасні фізико-хімічні та фізичні методи аналізу води: основні особливості і суть електрохімічних, оптичних, фотохімічних та хроматографічних методів аналізу природних вод, які елементи можливо визначати цими методами, їх межа чутливості та похибка вимірювань концентрацій хімічних елементів та сполук у воді. Розуміти: необхідність здійснення аналітичного якісного та кількісного контролю речовин у воді для оцінки її якості та придатності для різних цілей. Вміти: користуватись методичними та нормативними документами для оцінки стану забруднення води.	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
Тема 22. Сучасний Електрохімічний метод інверсійної хронопотенціометрії для контролю важких металів у воді із застосуванням аналізатора М-ХА1000-5.		Знати теоретичні основи та суть методу інверсійної хронопотенціометрії, основні принципи роботи на аналізаторі М-ХА1000-5. Межа чутливості вимірювання концентрацій важких металів у воді різного природного походження. Розуміти: необхідність здійснення аналітичного якісного та кількісного контролю речовин у воді для оцінки її якості та придатності для різних цілей Вміти: користуватись методичними та нормативними документами для оцінки стану забруднення	Задача лабораторних робіт. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в т.ч. в elearn) Проведення розрахунків. Розв'язування задач.	Оцінювання може проводитись за допомогою поточного експрес-опитування; тестового контролю (поточного і підсумкового).
<b>Всього за семестр</b>				70
<b>Екзамен</b>				30
<b>Всього за курс</b>				100

## Розподіл балів

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	<b>НАПРИКЛАД</b> Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	<b>НАПРИКЛАД</b> Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	<b>НАПРИКЛАД</b> Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (затверджено 22.12.2023, протокол № 6).

Таблиця 1. «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .