

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра хімії

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ГІДРОХІМІЯ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ФАКУЛЬТЕТ

20 Аграрні науки та продовольство
207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський)
Екологічний

Біла Церква
2024/2025

Робоча програма з навчальної дисципліни «Гідрохімія» для здобувачів вищої освіти екологічного факультету за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі, С.І. Цехмістренко, Н.В. Гаюк, В.М. Поліщук, О.О. Селезньова, С.А. Поліщук. Біла Церква: БНАУ, 2024. 17 с.

Розробники: С.І. Цехмістренко, доктор с.-г. наук, професор
О.О. Селезньова, канд. біолог. наук
Н.В. Гаюк, доктор філософії, асистент
В.М. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент
С.А. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри хімії
(Протокол № 10 від « 02 » 07 2024 р.)

Завідувач кафедри хімії,
професор



Світлана ЦЕХМІСТРЕНКО

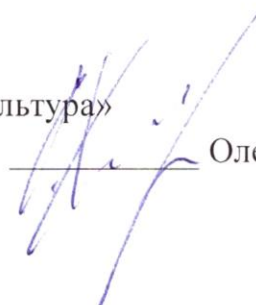
Схвалено науково-методичною комісією екологічного факультету
Протокол № 9 від « 05 » 07 2024 р.

Голова науково-методичної комісії,
професор



Олександр МЕЛЬНИЧЕНКО

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»
ОП «бакалавр», доцент



Олександр ХОМ'ЯК

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	4
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ГІДРОХІМІЯ»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	13
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	13
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	15
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	16

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Гідрохімія» для денної форми навчання виділено всього 180 академічних години (6 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 80 годин (лекції – 32, практичні заняття – 48), самостійна робота студентів – 100 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 6	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Обов'язкова	
Змістових модулів – 3	Спеціальність: 207 «Водні біоресурси та аквакультура»	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		1-й	
Загальна кількість академічних годин – 180		Семестр	
		2-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	32 год	
		12	
		Практичні	
		48 год	
		14	
Самостійна робота			
100 год		154	
Підсумковий контроль: іспит			

Мета дисципліни – ознайомити студентів з теоретичними основами наукових знань в області хімії природних вод, узагальнити сучасні уявлення про структуру та властивості води, надати базові знання про процеси формування речовинного складу природних вод, динаміку хімічних і біохімічних процесів, що відбуваються в них під впливом фізичних та біологічних факторів.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Гідрохімія» базується на знаннях таких предметів, як «Хімія», «Фізика», «Біологія» вивчених на базі середньої школи та взаємопов'язана із дисципліною «Гідроекологія».

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі аграрних наук і продовольства, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, застосовуючи теорії та методи огляду, аналізу, експертизи водних біоресурсів та аквакультури.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК-5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
	ЗК-8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
	ЗК-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ЗК-12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
	СК-2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури та 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.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмний результат навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни «Гідрохімія»
ПРН-5 Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.	РН 5.1. Знати сучасні методи фізико-хімічного аналізу. РН 5.2. Розраховувати й готувати розчини органічних та неорганічних сполук різної концентрації. РН 5.3. Відбирати проби води для аналізу.
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,	РН 7.1. Опанувати методологію проведення експериментальних досліджень, ознайомитися з методами хімічних досліджень та правилами постановки експерименту. РН 7.2. Проводити біометричну обробку одержаних результатів хімічних досліджень.

використання природних вод і процесів самоочищення водою під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури	РН 7.3. Навчитися працювати на сучасному обладнанні та приладах, що використовуються у хімічних лабораторіях. РН 7.4. Навчити студентів мислити, аналізувати й самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів біохімії.
ПРН-15 Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.	РН 15.1. Розуміти класифікацію природних вод за хімічним складом О.О. Алекіна. Класифікація удосконалена В.К. Хільчевським і С.М. Курилом. Класифікація природних вод за ступенем мінералізації.
ПРН-16 Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, марикультури, онтогенезу риб.	РН 16.1. Знати особливості хімічного складу та газового режиму природних вод, що використовуються у рибоводних цілях. РН 16.2. Знати вплив технологічного процесу вирощування риби на хімічний склад води. РН. 16.3. Знати методи контролю за якістю води у ставах в період вирощування риби та методи поліпшення якості води у рибоводних ставах.
ПРН-18 Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водою, фізіолого-біохімічний, оцінювати значимість показників.	РН 18.1. Знати санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи якості природних вод. РН 18.2. Розуміти призначення води для різних цілей (господарсько-питні потреби; технічні, зрошення, опріснення)

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ГІДРОХІМІЯ»

Змістовий модуль 1. Загальна гідрохімія

Тема 1.1. Гідрохімія як наука – введення в дисципліну.

Тема 1.2. Склад, будова та властивості води.

Тема 1.3. Властивості природних вод як розчинів.

Тема 1.4. Хімічний склад природних вод.

Тема 1.5. Умови та процеси формування хімічного складу природних вод

Тема 1.6. Класифікація, систематизація та інтерпретація даних про склад природних вод.

Змістовий модуль 2. Спеціальна гідрохімія

Тема 2.1. Гідрохімія атмосферних опадів.

Тема 2.2. Хімічний склад води в атмосфері.

Тема 2.3. Гідрохімія річок і водосховищ.

Тема 2.4. Особливості хімічного складу підземних вод

Тема 2.5. Гідрохімія морів і океанів.

Змістовий модуль 3. Прикладна гідрохімія

Тема 3.1. Вимоги до складу води при її використанні

Тема 3.2. Забруднення природних вод та запобігання цьому

Тема 3.3. Методи поліпшення режиму води рибогосподарських природних та штучних водойм.

Тема 3.4. Гідрохімічні дослідження на водних об'єктах.

Тема 3.5. Організація роботи системи моніторингу поверхневих вод.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	нд	СРС
Змістовий модуль 1. Загальна гідрохімія												
Тема 1.1	10	2	2			6	11	1	1			8
Тема 1.2	12	2	4			6	9	1	1			6
Тема 1.3	10	2	2			6	11	1	1			8
Тема 1.4	13	2	4			7	9	1	1			10
Тема 1.5	11	2	2			7	10	1	1			10
Тема 1.6	12	2	4			6	10	1	1			10
Разом за модуль 1	68	12	18			38	60	6	6			52
Змістовий модуль 2. Спеціальна гідрохімія												
Тема 2.1	12	2	4			6	12	1	1			11
Тема 2.2	11	2	2			7	12	1	1			11
Тема 2.3	10	2	2			6	12	1	1			10
Тема 2.4	10	2	2			6	14	1	1			10
Тема 2.5	12	2	4			6	10	1	1			10
Разом за модуль 2	55	10	14			31	60	5	5			52
Змістовий модуль 3. Прикладна гідрохімія												
Тема 3.1	11	2	2			7	12	1				11

Тема 3.2	11	2	4			5	12		1			10
Тема 3.3	11	2	2			7	12		1			11
Тема 3.4	12	2	4			6	12		1			10
Тема 3.5	12	2	4			6	12					10
Разом за модуль 3	57	10	16			31	60	1				52
Всього годин:	180	32	48			100	180	12	14			154

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб–лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальна гідрохімія	
1. 1. Гідрохімія як наука – введення в дисципліну. Історія розвитку гідрохімії як науки. Роль, значення та місце гідрохімії серед природознавчих наук. Предмет, основні положення та розділи гідрохімії. Гідрохімічні роботи в Україні.	2
1.2. Склад, будова та властивості води. Будова молекули води. Фізичні і хімічні властивості води, аномалії води та їх прояви в природних процесах. Вода як розчинник, гідратація. Вплив на властивості води зовнішніх факторів.	2
1.3. Властивості природних вод як розчинів. Вода як розчинник. Способи вираження концентрації розчинів. Електролітична дисоціація. Величина рН природних вод. Гідроліз та його роль у природних водах. Природні розчини як полідисперсні системи. Поверхневий натяг, сорбція та осмос.	2
1.4. Хімічний склад природних вод. Основні групи хімічних елементів у природних водах. Розчинені гази. Йони водню і окисно-відновний потенціал. Головні йони природних вод. Біогенні та органічні речовини. Мікроелементи. Специфічні забруднювальні речовини.	2
1.5. Умови та процеси формування хімічного складу природних вод. Чинники, які впливають на формування хімічного складу природних вод. Фізико-географічні фактори. Геологічні фактори. Фізико-хімічні та біологічні фактори. Антропогенні фактори. Гідрохімічна зональність.	2
1.6. Класифікація, систематизація та інтерпретація даних про склад природних вод. Класифікація природних вод за хімічним складом О.О. Алекіна. Класифікація удосконалена В.К. Хільчевським і С.М. Курилом. Класифікація природних вод за ступенем мінералізації. Класифікація природних вод за величиною	2

рН. Обробка результатів хімічного аналізу природних вод. Формула Курлова.	
Разом за змістовий модуль 1	12
Змістовий модуль 2. Спеціальна гідрохімія	
2.1. Гідрохімія атмосферних опадів. Класифікація аерозолів. Джерела утворення аерозолів в атмосферних опадах. Формування хімічного складу води в атмосфері. Гідрохімія льоду. Особливості замерзання води, склад рідкої і твердої фази при замерзанні. Послідовність переходу та винос солей при зниженні температури та замерзанні.	2
2.2. Хімічний склад води в атмосфері. Формування хімічного складу води в атмосфері. Особливості хімічного складу атмосферних опадів. Хімічний склад атмосферних опадів в різних регіонах України. Річні надходження розчинених мінеральних речовин з атмосферними опадами та їх вплив на формування хімічного складу річкових вод і ґрунтів..	2
2.3. Гідрохімія річок і водосховищ. Умови формування хімічного складу води. Елементи водного режиму. Закономірності хімічного складу річкових вод. Хімічний склад річок України. Умови формування і хімічний склад вод водосховищ. Характеристика сольового складу, біохімічних процесів та газового режиму.	2
2.4. Особливості хімічного складу підземних вод. Умови формування хімічного складу підземних вод. Води зони аерації та ґрунтові води. Міжпластові води. Мінеральні, промислові, термальні води. Основні фізико-хімічні процеси в ґрунтах і їх вплив на хімізм донних відкладів та ґрунтових розчинів.	2
2.5. Гідрохімія морів і океанів. Походження солей в океані. Головні йони та солоність. Розчинені гази в морській воді. Концентрація водневих йонів та карбонатна система. Біогенні речовини. Органічні речовини. Мікроелементи в морській воді.	2
Разом за змістовий модуль 2	10
Змістовий модуль 3. Прикладна гідрохімія	
3.1. Вимоги до складу води при її використанні. Санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи якості природних вод. Вода для господарсько-питних потреб. Вода для технічних потреб. Вода для зрошення. Опріснення води. Комплексні критерії якості води. Стан водних ресурсів України та їх використання.	2
3.2. Забруднення природних вод та запобігання цьому. Джерела забруднення природних вод. Зміни хімічного складу природних вод у разі техногенного впливу. Господарсько-побутові стічні води і методи їх очищення. Стічні води промислових об'єктів і методи їх очищення. Стічні води сільськогосподарських об'єктів. Самоочищення водойм. Оцінка забрудненості водних об'єктів. Охорона вод від забруднення.	2

3.3. Методи поліпшення режиму води рибогосподарських природних та штучних водойм. Особливості хімічного складу та газового режиму природних вод, що використовуються у рибоводних цілях. Вплив технологічного процесу вирощування риби на хімічний склад води. Контроль за якістю води у ставах в період вирощування риби. Методи поліпшення якості води у рибоводних ставах. Вплив дії добрив(мінеральних та органічних) та вапна на екосистему рибоводних ставів.	2
3.4. Гідрохімічні дослідження на водних об'єктах. Організація спостережень і контролю за якістю поверхневих вод суші. Графічне зображення даних про хімічний склад природних вод. Гідрохімічне картографування. Гідрохімічні роботи поблизу водного об'єкта.	2
3.5. Організація роботи системи моніторингу поверхневих вод. Спостереження та контроль рівня забруднення водного середовища за хімічними, фізичними та гідробіологічними показниками. Вивчення динаміки вмісту забруднюючих речовин і виявлення умов, за яких мають місце коливання рівня забруднення. Дослідження закономірностей процесів самоочищення та накопичення забруднюючих речовин у донних відкладах.	2
Разом за змістовий модуль	10
Всього:	32

6.2. Практичні заняття

№ в/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальна гідрохімія		
1	Вступ. Техніка безпеки. Академічна доброчесність https://btsau.edu.ua/sites/default/files/Faculties/osvita/quality/polog_akad_dobr_bn_au.pdf Правила роботи в лабораторії.	2
2	Відбір, реєстрація, зберігання та транспортування проб природних вод	4
3	Визначення фізичних властивостей води	2
4	Якісне визначення складу природних вод	4
5	Класифікація вод за хімічним складом і мінералізацією за (О.О. Альокінім). Формула Курлова.	4
6	Визначення рН природних вод.	2
Разом за змістовий модуль 1		18
Змістовий модуль 2. Спеціальна гідрохімія		
7	Основи титриметричного аналізу. Стандартизація розчину натрій гідроксиду за хлоридною кислотою	4
8	Визначення розчинного у воді кисню йодометричним методом Вінклера.	2
9	Визначення біохімічного споживання кисню (БСК)	2
10	Визначення загальної лужності і карбонатної твердості води	2

11	Визначення загальної кальцієвої та магнієвої твердості води комплексонометричним методом.	2
12	Визначення кислотності води	2
Разом за змістовий модуль 2		14
Змістовий модуль 3. Прикладна гідрохімія		
13	Визначення окиснюваності води методом перганометричного титрування	2
14	Біхроматна окиснюваність води	2
15	Визначення йонів SO_4^{2-} у воді	2
16	Визначення вмісту фосфатів у воді	2
17	Визначення наявності різних форм карбонатної кислоти	4
18	Визначення вмісту нітратів і нітритів у воді	4
Разом за змістовий модуль 3		16
Всього:		48

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальна гідрохімія		
1	Історія і етапи розвитку гідрохімії як науки	6
2	Аномалії води та їх прояви в природних процесах	6
3	Розчинність твердих речовин і газів.	7
4	Ізотопний склад води	6
5	Гідроліз та його роль у природних водах	6
6	Величина рН природних вод, її вплив на форми існування нестійких сполук.	7
Разом за змістовий модуль 1		38
Змістовий модуль 2. Спеціальна гідрохімія		
7	Джерела утворення і концентрація в природній воді органічних речовин, способи їх визначення і оцінки	6
8	Біологічна роль та класифікація колоїдних розчинів.	6
9	Роль колоїдів у міграції речовин в гідросфері	6
10	Значення сорбції для біологічних об'єктів	6
11	Радіоактивність природних вод	6
Разом за змістовий модуль 2		30
Змістовий модуль 3. Прикладна гідрохімія		
12	Екологічні дослідження водних джерела	7
13	Спостереження та контроль рівня забруднення водного середовища за хімічними показниками	6
14	Спостереження та контроль рівня забруднення водного середовища за фізичними показниками	6
15	Спостереження та контроль рівня забруднення водного середовища за гідробіологічними показниками	6

16	Антропогенні фактори та їх вплив на хімічний склад природних вод	7
Разом за змістовий модуль 3		32
Всього годин:		100

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

Рекомендації щодо виконання самостійної роботи

Для оцінки самопідготовки студенти виконують самостійну роботу у вигляді презентацій. Презентації повинні містити думку автора стосовно визначеної теми. При написанні необхідно вказати суть даного питання, відповідь можна супроводжувати малюнками, схемами і т.п. Структура включає в себе титульний лист із зазначенням дисципліни, теми, ПІБ студента і викладача, крім того, в структуру входить вступ, основна частина презентації, висновок, список літератури (якщо є посилання на джерела).

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Умови формування і основні риси хімічного складу підземних вод України
2. Особливості хімічного складу ґрунтових вод у різних фізикогеографічних зонах України
3. Характеристика хімічного складу пластових (напірних) вод
4. Характеристика хімічного складу основних типів мінеральних вод, які зустрічаються в Україні
5. Районування території України за хімічним складом таких видів підземних вод
6. Поняття про хімічну рівновагу моря (океану)
7. Основні закономірності формування хімічного складу води Чорного моря
8. Режим сольового і газового складу води Чорного моря
9. Загальна характеристика хімічного складу води Азовського моря
10. Режим сольового і газового складу води Азовського моря
11. Основні екологічні проблеми Чорного моря
12. Основні екологічні проблеми Азовського моря
13. Поняття про взаємозв'язок хімічного складу різних типів природних вод
14. Оцінка ролі різних типів природних вод у формуванні хімічного складу річок України
15. Генетичні складові техногенезу, який впливає на хімічний склад природних вод
16. Характеристика впливу промислових і сільськогосподарських забруднюючих вод на хімічний склад природних вод
17. Радіоактивне забруднення природних вод

18. Основні джерела надходження забруднюючих речовин до природних вод

19. Яка частка у формуванні хімічного складу річкових вод належить мінеральним речовинам антропогенного походження в різних фізико-географічних зонах?

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

За типом пізнавальної діяльності: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемно-пошукові.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі *Microsoft Office PowerPoint*, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор.

У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа *Moodle* Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи *ZOOM*, *Microsoft Team*, *GoogleMeet*, електронна пошта, мобільні додатки *Viber*, *Telegram*.

Самостійна робота студентів (СРС) виконується за технологією групового навчання під керівництвом рівного (*Peer-led team learning*), оцінка рівних (*Peerassessment*). Алгоритм: 1. Студенти отримують завдання для групової СРС та критерії оцінювання. Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор. Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки та дистанційна форма навчання тощо) використані програми *Moodle* Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи *ZOOM*, *Microsoft Team*, *Google Meet*, електронна пошта, мобільні додатки *Viber*, *Telegram*. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Гідрохімія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними

формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі іспиту.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75% завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60% завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо повно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60% завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити

	самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.
--	---

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	20	20	10	10	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація.

Технічні засоби:

1. Спектрофотометр СФ-2000
2. Шафасушильна;
3. Ваги електронні AD-200 AXIS;
4. Тонометр електронний;
5. Рефрактометр РПЛ-3;
6. Іономер з набором електродів;
7. Термостат водяний;
8. Мікроскоп Біолам;
9. Ареометри АМТ ГОСТ 18481-81;
10. Плитка електрична;
11. Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності та ін.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**Основна література**

1. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. К.: Вища школа, 1995. 307 с.
2. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с.

Додаткова література

1. Герасименко Г.І. Гідрохімія: практикум. Одеса, ОДЕКУ, 2009. 144 с.
2. Гребінь В.В., Хільчевський В.К., Сташук В.А., Чунар'ов О.В., Ярошевич О.Є. Водний фонд України: штучні водойми – водосховища і ставки: довідник. К.: «Інтер-прес ЛТД», 2014. 164 с.
3. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 38 с.
4. Копілевич В.А., Косматий В.Є., Войтенко Л.В. та ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Посібник. - К.: НАУ, 2002, 2003. - 295 с.
5. Методичні вказівки та словник термінів для виконання самостійної роботи студентами денної форми навчання з курсу «Гідрохімія» /Глебова Ю.А. - К.: НУБіП, 2015. - 94 с.
6. Smith, Janice G. General, organic, and biological chemistry. 2010. 918 p.

7. Хільчевський В.К. Хімічний аналіз вод: Навчальний посібник. К.: Видав.-полграф.центр «Київський університет», 2004. - 61 с.

Адреси сайтів в INTERNET

<http://virlib.eunnet.net/?doc=mm.html>

<http://www.chemfinder.com>

<http://www.chemjournals.net>

<http://himiya.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.nbu.gov.ua/>