

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан факультету
захисту рослин,

біотехнологій та екології

Юлія КОЛОМІЄЦЬ

_____ 2023 р.



«СХВАЛЕНО»

На засіданні кафедри екології

агросфери та екологічного контролю

Протокол № 5 від 03.05. 2023 року

Олена НАУМОВСЬКА

_____ 2023 р.

(Handwritten signature)

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП 101 «Екологія»

Володимир БОГОЛЮБОВ

(Handwritten signature)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ГІДРОЕКОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ГІДРОЛОГІЇ”**

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітня програма: «Екологія»

Факультет: захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: Ладика М.М., доцент, к.с.-г.н., доцент

Київ – 2023 рік

**1. Опис навчальної дисципліни
«Гідроекологія з основами гідрології»**

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	01 «Природничі науки»	
Спеціальність	101 «Екологія»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова компонента ОПП	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	4
Семестр	5	8
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	8 год.
Самостійна робота	60 год.	104 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента	4 год. 4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у майбутніх фахівців системи знань про закономірності розподілу води по Земній кулі, особливостями функціонування різних водних екосистем (річкових (лентичних), озерних (лотичних), водосховищ, естуаріїв, каналів тощо) за умов комплексного впливу природних і антропогенних чинників, їх раціонального управління та збереження.

Завдання: формування у майбутніх фахівців комплексного уявлення про формування екологічного стану водних об'єктів різних типів з урахуванням особливостей їх гідрології, антропогенного впливу й зарегулювання стоку та розроблення на основі здійсненого аналізу оптимальних шляхів їх подальшого функціонування.

Для вивчення цієї дисципліни необхідне попереднє ґрунтовне засвоєння інформації з географії, геології, ґрунтознавства, ботаніки, ландшафтної екології, екології біологічних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- особливості функціонування водних екосистем різного типу;
- методи дослідження гідрологічних характеристик стану водних об'єктів та способи відбору проб води згідно особливостей режиму та стану водних об'єктів;
- методи гідроекологічних досліджень;
- закономірності розвитку біоти у водоймах;
- екологічні проблеми водних об'єктів України;
- відповідність оціненої якості води водойм різного типу критеріями водойм різного призначення (господарсько-питного, культурно-побутового, рекреаційного, рибогосподарського)

вміти:

- проводити польові гідрологічні й гідроекологічні дослідження;
- користуватися матеріалами режимних гідрологічних спостережень;
- давати загальну характеристику водойм та умов життя в них;
- використовувати прибережно-водяні рослини як індикатори гідрологічних умов;
- розрізняти природну й антропогенну евтрофікацію;
- виокремлювати переваги і недоліки регулювання водного стоку річок;
- застосовувати нормативні документи для екологічної оцінки якості води водойм різного типу й призначення.

Набуття компетентностей:

Набуття компетентностей (відповідно до затвердженого Стандарту вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія», ОПП 101 «Екологія» першого (бакалаврського) рівня в НУБіП України 2023 р.):

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних

теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

Програмні результати навчання:

ПРН4. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

ПРН11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПРН12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної і заочної форм навчання

Структура навчального курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог	у тому числі					усьог	у тому числі				
		о	л	п	лаб	інд		с.р.	го	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Загальна гідроекологія												
Тема 1. Предмет і задачі гідроекології, її завдання та значення для суспільства	6	2		2		2	6	0,5		0,5		5
Тема 2. Гідросфера Землі та її загальна характеристика	6	2		2		2	6	0,5		0,5		5
Тема 3. Водна екосистема та її місце у біосфері	6	2		2		2	6	0,5		0,5		5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 4. Абіотичні чинники водних екосистем	7	2		2		3	7	0,5		0,5		6
Тема 5. Біотична складова водних екосистем	7	2		2		3	7	0,5		0,5		6
Тема 6. Умови та процеси формування хімічного складу природних вод	7	2		2		3	7	0,5		0,5		6
Тема 7. Антропогенний вплив на водні екосистеми. Екологія зарегульованих водних об'єктів України.	7	2		2		3	7	0,5		0,5		6
Тема 8. Оцінка якості води	7	2		2		3	8	1		1		6
Тема 9. Нормативно-правова база гідроекологічних досліджень	7	2		2		3	6	0,5		0,5		5
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>60</i>	<i>18</i>		<i>18</i>		<i>24</i>	<i>60</i>	<i>5</i>		<i>5</i>		<i>50</i>
Змістовий модуль 2. Основи гідрології												
Тема 10. Предмет вивчення гідрології та її поділ за об'єктами дослідження	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Тема 11. Гідрологія річок	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Тема 12. Гідрологія озер і водосховищ	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Тема 13. Гідрологія боліт і льодовиків	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Тема 14. Гідрологія підземних вод	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Тема 15. Гідрологія океанів і морів	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>60</i>	<i>12</i>		<i>12</i>		<i>36</i>	<i>60</i>	<i>3</i>		<i>3</i>		<i>54</i>
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	<i>30</i>		<i>30</i>		<i>60</i>	<i>120</i>	<i>8</i>		<i>8</i>		<i>104</i>

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено навчальним планом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод	2
2.	Визначення фізичних властивостей води	2
3.	Визначення хімічного складу води	2
4.	Біоіндикація водних об'єктів	2
5.	Визначення трофності водного об'єкту	2
6.	Вивчення методів розрахунку індексу сапробності	2
7.	Біотестування токсичності водного середовища за реакцією гідробіонтів	2
8.	Екологічна оцінка якості поверхневих вод	4
9.	Морфометричні характеристики річок	2
10.	Морфометричні характеристики річкового басейну	2
11.	Визначення швидкостей течії та витрат води на водотоках	2
12.	Твердий та хімічний стік річок	2
13.	Водно-балансові методи обліку впливу господарської діяльності на річковий стік	4
	Всього	30

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Гідроекологічний моніторинг та його інформаційне забезпечення.	15
2.	Екологічна безпека водних екосистем України	15
3.	Основні методи і способи механічного, хімічного, фізико-хімічного і біохімічного очищення стічних вод. Очисні споруди.	15
4.	Імовірнісний характер процесів стоку. Норми стоку і модульні коефіцієнти. Визначення стоку за наявності, нестачі або відсутності гідрометричних даних.	15
Разом		60

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Загальна площа Світового океану становить:
71 % земної кулі
29% земної кулі
65% земної кулі
84% земної кулі
2. Загальна площа водних об'єктів на поверхні суші складає:
15 % суші
20 % суші
25 % суші
30 % суші
3. Ділянка річки із достатньо швидкою течією – це:
Пережат
Плесо
Брід
Мілина
4. Глибоководна ділянка річки із повільною течією і, як правило м'яким субстратом – це:
Мілина
Брід
Плесо
Пережат
5. Глибоководна частина прісноводного озера – це:
Літораль
Профундаль
Пелагіаль
Бенталь
6. Промислова назва дрібних морських ракоподібних –це:
Криль
Планктон
Нектон
Плейстон
7. Зона Світового океану, яка характеризується високою рибопродуктивністю – це:
Шельф
Бенталь
Аппвеллінг
Пелагіаль
8. Річки, які впадають в океани, моря або озера називають:
Головними
Первого порядку

Другого порядку
Третього порядку
9. Частина дна річкового ложа, яка покривається водою лише під час повеней і паводків називається:
Заплавою
Річковою долиною
Плакором
Вододілом
10. Ділянка річки, яка характеризується найбільшою течією називається:
Прибережна
Середня
Стрижень
Медіаль
11. Головним джерелом живлення річок і формування водних ресурсів в Україні є:
Атмосферні опади
Підземні води
Артезіанські води
Випаровування і конденсація
12. Найбільшим споживачем води на даний час в Україні є:
Сільське господарство
Комунальне господарство
Промисловість
Інші галузі народного господарства
13. Зменшення придатної для використання води у водному об'єкті – це:
Забруднення
Засмічення
Виснаження
Зникнення
14. Збагачення вод речовинами, що призводять до інтенсивного розвитку водоростей, макролітів і “цвітіння” води – це:
Мінералізація
Евтрофікація
Амоніфікація
Декальцинація
15. Процес, в якому компоненти забруднень виходять із колообігу речовин під впливом фізико-хімічних факторів і за участю живих організмів:
Самоочищення
Самовідновлення
Релаксація
Біоіндикація
16. Метод оцінки уразливого впливу певного токсиканту або компонентів водного середовища шляхом реєстрації змін біологічних показників у досліджуваних організмів – це:

Біотестування
Біоіндикація
Тест-функції
Екологічна ємність
17. Узагальнена чисельна оцінка якості води за сукупністю основних показників і видами водокористування – це:
Коефіцієнт забрудненості води
Індекс якості води
Хімічний індекс
Екологічна класифікація
18. Максимальна кількість енергії та речовини, які за відповідний проміжок часу можуть бути залучені екосистемою до кругообігу без істотних її порушень її структури і функціонування – це:
екологічна місткість
Екологічна ємність
Екологічна стійкість
Екологічна рівновага
19. Оцінка якості води за видовим складом гідро біонтів, що живуть в ній – це:
Біотестування
Біоіндикація
Тест-функції
Екологічна ємність
20. Речовини, що надходять до водного об'єкту з площі водозбору – це:
Автохтонні
Алохтонні
Мінеральні
Органічні
21. Речовини, що утворилися та знаходяться в даному водному об'єкті – це:
Автохтонні
Алохтонні
Мінеральні
Органічні
22. Оцінка якості води за розрахованим індексом забрудненості включає:
Шість класів якості води
Сім класів якості води
Вісім класів якості води
Дев'ять класів якості води
23. Екологічна оцінка поверхневих вод суші та естуаріїв України основана на оцінці:
Показників сольового складу
Трофо-сапробіологічних показників
Показників токсичної дії

Всі відповіді вірні
24. Ступінь забруднення водних об'єктів органічними речовинами -це:
Евтрофікація
Мінералізація
Токсифікація
Сапробність
25. Територія і акваторія, де запроваджується особливий санітарно-епідеміологічний режим з метою запобігання погіршення якості джерел централізованого господарсько-питного водопостачання, а також з метою забезпечення охорони водопровідних споруд – це:
Прибережна захисна смуга
Зона санітарної охорони
Водозбірний басейн
Водозабір
26. Першим на Дніпрі було побудовано водосховище:
Запорізьке
Каховське
Київське
Канівське
27. Довжина Дніпра на території України складає:
1125 км
1105 км
2250 км
1085 км
28. Довжина берегової лінії каскаду дніпровських водосховищ складає:
1033 км
500 км
764 км
1500 км
29. Середня товщина намулу на дні водосховищ має становити:
100 см
80 см
200 см
10 см
30. Басейн р. Дніпро та території України займає:
35% від її загальної площі
47% від її загальної площі
54% від її загальної площі
69% від її загальної площі
31. Дніпровськими водосховищами затоплено земель:
500 тис. га
605 тис. га

709,9 тис. га
805,4 тис. га
32. Заростання акваторій вищою рослинністю припиняється з глибиною:
1,0-1,5 м
1,5-2,0 м
2,0-2,5 м
2,5-3,0 м
33. Середня глибина дніпровських водосховищ не перевищує:
2 м
5 м
10 м
15 м
34. При розкладанні біомаси фітопланктону витрачається:
1,5-1,8 г кисню на 1 г його сирої маси
1,8-2,0 г кисню на 1 г його сирої маси
2,0-2,5 г кисню на 1 г його сирої маси
2,5-3,0 г кисню на 1 г його сирої маси
35. Формування екосистем дніпровських водосховищ з моменту їх утворення і до встановлення стабільного (клімаксного) стану проходило у:
2 етапи
3 етапи
4 етапи
5 етапів
36. Процес відтворення фітоценозів глечиків жовтих після створення дніпровських водосховищ триває:
3-5 років
5-7 років
7-10 років
10-12 років
37. Формування іхтіофауни дніпровських водосховищ, в основному, завершилось протягом:
60-х рр. XX ст.
70-х рр. XX ст.
80-х рр. XX ст.
90-х рр. XX ст.
38. Особливістю дунайської води є:
Підвищена каламутність
Високий вміст органічної речовини
Швидкість течії
Добра якість
39. Мінералізація води в українській частині Дунаю коливається в межах:
374-475 мг/дм ³
475-550 мг/дм ³

550-750 мг/дм ³
750-900 мг/дм ³
40. Найбільш забрудненими органічними речовинами є ділянки:
Середнього Дністра
Нижнього Дністра
Всі відповіді вірні
Жодної правильної відповіді
41. Найбільше важких металів накопичується у
Прирусловій частині заплави
Центральній частині заплави
Притерасній частині заплави
Надзаплавній терасі
42. Найбільше забруднення малих річок спричиняє:
Сільське господарство
Комунальне господарство і промисловість
Паливно-енергетичний комплекс
Жодної вірної відповіді
43. Ефективність самоочисної здатності водойм залежить від:
Швидкості течії
Трофності
Сапробності
Жодної правильної відповіді
44. Найбільшим за продуктивністю і найменшим за розміром морем є:
Чорне
Азовське
Середземне
Балтійське
45. Зростання солоності води в Азовському морі відбулося внаслідок:
вилучення річкового стоку
випаровування
скиду шахтних вод
скиду забруднених речовин

9. Методи навчання

Теоретичні, практичні, самостійна робота

10. Форми контролю

Методом контролю є тести. Тести – один з ефективних інструментів здійснення контролю знань. При розробці тестових завдань користувалися «Положенням про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р., протокол № 10).

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та

заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р., протокол № 10).

При визначенні оцінки викладач керується наступним:

– оцінку «відмінно» (≥ 90 балів) одержують студенти, які всебічно, систематично і глибоко володіють навчально-програмовим матеріалом, вміють самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїли основну і ознайомлені з додатковою літературою, яка рекомендована програмою. Оцінка "відмінно" виставляється студентам, які проявили винахідливість та ініціативність до наукової та науково-дослідної роботи.

- оцінку «дуже добре» (82-89 балів) – вище середнього рівня з кількома помилками заслуговують студенти, які повністю опанували навчально-програмовий матеріал, успішно виконали завдання, передбачені програмою, засвоїли основну літературу, яка рекомендована програмою.

- оцінку «добре» (75-81 балів) – в загальному робота студентами виконана, але з певною кількістю помилок, її заслуговують студенти, які опанували навчально-програмовий матеріал, успішно виконали завдання, передбачені програмою, засвоїли основну літературу, яка рекомендована програмою.

– оцінку «задовільно» (66-74 балів) – заслуговують студенти, які знають основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, виконують завдання непогано, але із значною кількістю помилок, ознайомлені з основною літературою, яка рекомендована програмою.

– оцінку «достатньо» (60-65 балів) – заслуговують студенти, які знають основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії.

– оцінку «незадовільно» (35-59 балів) – виставляються студентам, які погано оволоділи навчально-програмовим матеріалом, допускають велику кількість помилок при виконанні завдань, передбачених програмою. Оцінка "незадовільно" виставляється студентам, які не можуть продовжувати навчання або приступити до професійної діяльності після закінчення ВНЗ без додаткових знань з даної дисципліни.

– оцінку «незадовільно» (< 35 балів) – виставляються студентам, які не оволоділи навчально-програмовим матеріалом, допускають грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою. Оцінка "незадовільно" виставляється студентам, які не можуть продовжувати навчання або приступити до професійної діяльності після закінчення ВНЗ і яким необхідна серйозна подальша робота.

Рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної роботи R_{HP} (не більше 70 балів) за формулою:

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R(1)_{3M} \cdot K(1)_{3M} + \dots + R(n)_{3M} \cdot K(n)_{3M})}{K_{DIS}}, \quad (1)$$

де $R^{(1)}_{3M}, \dots, R^{(n)}_{3M}$ – рейтингові оцінки із змістових модулів за 100-бальною шкалою; n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів Європейської кредитної трансфернонакопичувальної системи (ЄКТС) (або годин), передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ЄКТС (або годин), передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі.

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати рейтинг з додаткової роботи та рейтинг штрафний.

На заліку (іспиту), що проводиться методом тестування, рейтинг здобувача вищої освіти з атестації R_{AT} (не більше 30 балів) визначається за формулою

$$R_{AT} = \frac{K_{прав}}{K_{заг}} \cdot 30, \quad (3)$$

де $K_{прав}$ - кількість правильних елементів у бланку відповідей студента;

$K_{заг}$ - загальна кількість елементів у бланку еталонних відповідей.

Рейтинг здобувача вищої освіти з атестації округлюється до цілого числа.

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{дис}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів):

$$R_{дис} = R_{НР} + R_{AT}. \quad (4)$$

Рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національні оцінки згідно з табл. 1.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

12. Методичне забезпечення

1. Ладика М.М. Методичні вказівки для самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни "Гідроекологія з основами гідрології" для студентів спеціальності 101 «Екологія» ОС «Бакалавр» [Електронне видання]. К.: НУБІП України, 2023. 34 с.
2. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни «Гідроекологія з основами гідрології» для студентів ОС Бакалавр спеціальності 101 «Екологія». [Електронне видання] / Укладач: Ладика М.М. К.: НУБІП України, 2023. 52 с.
3. Електронний навчальний курс «Гідроекологія з основами гідрології». URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3757>

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Єфпемова О.О., Коржик О.М., Рибак В.В. Основи гідрології та охорона поверхневих вод. Новий світ-2000, 2019. 140 с.
2. Кіреєва І. Ю. Гідроекологія : навч. посіб. / Ірина Юріївна Кіреєва ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 661 с.
3. Курганевич Л.П., Біланюк В.І., Андрейчук А.М. Загальна гідрологія: навчальний посібник. Львів. ЛНУ ім. Івана Франка. 2020. 336 с.
4. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К: ДІА, 2023. 308 с. Хільчевський В.К. Гідрохімічний словник. К., ДІА, 2022. 212 с.
5. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води: навч. посібник. К., ДІА, 2022. 240 с.
6. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Манукало В.О. Гідрологічний словник. К., ДІА, 2022. 236 с. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р. Хімічний аналіз та оцінка якості природних вод: навч. посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 76 с.
7. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р., Стельмах В.Ю. Гідроекологічні аспекти водопостачання та водовідведення: навч. посібник. К., ДІА, 2023. 228 с.
8. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Гроховська Ю.Р. Гідроекологія: підручник. Херсон: ОЛДІ+. 2020. 380 с.
9. Шевченко П.Г., Щербуха А.Я., Пилипенко Ю.В. Визначник риб континентальних водойм і водотоків України: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ+. 2020. 736 с.
10. Гроховська Ю.Р., Ходосовцев О.Є., Пилипенко Ю.В., Кононцев С.В. Гідроботаніка: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ+. 2020. 376 с.
11. Євтушенко М.Ю., Дудник С.В. Водна токсикологія: підручник. Херсон: ОЛДІ+. 2019. 606 с.
12. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). ЦУЛ. 2022. 461 с.
13. Нетробчук І. М. Гідробіологія. Конспект лекцій / І. М. Нетробчук. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 90 с.
14. Державне агентство водних ресурсів [офіційний сайт]. URL: <https://davr.gov.ua/diyalnist>
15. Державний водний кадастр за розділом: "Водокористування". URL: <https://data.gov.ua/dataset/cadastre-water-use>