

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні групи забезпечення  
спеціальності від «14» 05 2023 року  
протокол № 1  
Голова групи Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО  
Декан природоохоронного  
факультету Чугай А.В.  
(назва факультету, прізвище, ініціали)

## СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни  
«Антропогенний вплив на водні екосистеми»

(назва навчальної дисципліни)

101 «Екологія»

(шифр та назва спеціальності)

«Екологія та охорона навколишнього середовища»

(назва освітньої програми)

Другий (магістерський)

(рівень вищої освіти)

Денна, заочна

(форма навчання)

Денна форма навчання

I

I

4/120

іспит

(рік навчання)

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

(форма контролю)

Заочна форма навчання

I

-

4/120

іспит

(рік навчання)

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

(форма контролю)

гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автори: **Лобода Н.С.**, зав. кафедрою кафедри гідроекології та водних досліджень, доктор географічних наук, професор  
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

**Гриб О. М.**, доцент кафедри гідроекології та водних досліджень, кандидат географічних наук, доцент  
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри **гідроекології та водних досліджень** від « 15 » серпня 2023 року, протокол № 1.

Викладачі: лекційний модуль – **Лобода Н.С.**, зав. каф. гідроекології та водних досліджень, доктор географічних наук, професор  
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

практичний модуль – **Куза А.М.**, ст.викл. кафедри гідроекології та водних досліджень, кандидат географічних наук  
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

#### Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності
<b>Гриб О.М.</b>	Протокол №1 від 8.09.2020 р.	

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Метою дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме основними поняттями про водні екосистеми (ВЕС), негативні та позитивні аспекти антропогенного впливу на ВЕС, сучасні методи, прилади та контрольовано-вимірювальну апаратуру для визначення складу й властивостей стічних вод, для оцінювання та прогнозування промислового впливу на стан та якість водних об'єктів; оцінювати можливі зміни гідроекологічного стану ВЕС у майбутньому (за сценаріями змін клімату).
Компетентність	<p><b>К15</b> Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог</p> <p><b>К18</b> Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину</p> <p><b>К19</b> Здатність оцінювати наслідки планованої діяльності для довкілля та застосовувати основи моніторингу</p>
Результат навчання	<p><b>Р151</b> Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.</p> <p><b>Р152</b> Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля</p> <p><b>Р181</b> Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p>
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> <li>Негативні та позитивні аспекти антропогенного впливу на ВЕС та в умовах змін клімату.</li> <li>Основні джерела забруднення ВЕС.</li> <li>Самоочищення; проблеми рибогосподарського використання.</li> <li>Вплив водопостачання та водовідведення (каналізації), водного транспорту, сільського господарства, промислових підприємств на стан ВЕС Дніпра, Дунаю, Дністра та ін.</li> <li>Інтегроване управління ВЕС за басейновим принципом.</li> <li>Сучасні методи очищення стічних вод і обладнання в сфері охорони ВЕС.</li> <li>Методи критеріальної оцінки ВЕС.</li> <li>Принципи забезпечення ефективності та надійності експлуатації водоочисного обладнання.</li> <li>Методи управління ВЕС в умовах змін клімату.</li> </ol>
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> <li>Здійснювати розрахунок та розробляти рекомендації щодо заходів з регулювання водообміну озер для поліпшення якості води та підвищення їх біопродуктивності (на прикладі заплавок Дніпра та Дністра).</li> <li>Застосовувати сучасні методи, прилади та контрольовано-вимірювальну апаратуру для визначення складу й властивостей стічних вод, для оцінювання та прогнозування промислового впливу на стан та якість водних об'єктів.</li> </ol>

	3. Оцінювати можливі зміни гідроекологічного стану ВЕС у майбутньому (за сценаріями змін клімату).
Базові навички	<p><b>1. Соціально-особистісного характеру:</b>  – здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності;  – здатність до пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності.</p> <p><b>2. Інструментальні:</b>  – навички аналізу, оцінки та синтезу нових ідей;  – навички розроблення заходів з упровадження нової техніки і технологій;  – навички отримання, збереження, обробки, поширення професійної та науково-технічної інформації;  – володіння навичками проведення експериментальних досліджень.</p> <p><b>3. Загальнонаукового характеру:</b>  – знання методології і методів захисту довкілля;  – здатність використовувати знання про механізми антропогенних впливів на екосистеми для прийняття рішень щодо їх мінімізації;  – знання методів управління взаємодією суспільства та природи на основі використання економічних, соціальних та екологічних чинників для збереження високої якості довкілля;  – здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної, науково-технічної інформації.</p> <p><b>4. Загально-професійного характеру:</b>  – знання про негативні та позитивні аспекти антропогенного впливу на ВЕС та в умовах змін клімату;  – основні джерела забруднення ВЕС;  – самоочищення; проблеми рибогосподарського використання;  – вплив водопостачання та водовідведення (каналізації), водного транспорту, сільського господарства, промислових підприємств на стан ВЕС Дніпра, Дунаю, Дністра та ін.;  – інтегроване управління природними ресурсами ВЕС за басейновим принципом;  – сучасні методи очищення стічних вод і обладнання в сфері охорони ВЕС;  – методи критеріальної оцінки ВЕС;  – принципи забезпечення ефективності та надійності експлуатації водоочисного обладнання;  – оцінювати можливі зміни гідроекологічного стану водних екосистем у майбутньому (за сценаріями змін клімату).</p> <p><b>5. Спеціалізовано-професійного характеру:</b>  – здатність до застосування сучасних методів, приладів та контрольно-виміральної апаратури для визначення складу й властивостей стічних вод, для оцінювання та прогнозування промислового впливу на стан та якість водних об'єктів;  – здатність оцінювати можливі зміни гідроекологічного стану водних екосистем у майбутньому (за сценаріями змін клімату);  – використання знань отриманих для складання рекомендацій щодо поліпшення екологічного стану водних об'єктів.</p>

Пов'язані силлабуси	–
Попередня дисципліна	–
Наступна дисципліна	ГІС в екології
Кількість годин: – денна форма навчання  – заочна форма навчання	лекції: <b>30 годин</b> практичні заняття: <b>15 годин</b> лабораторні заняття: – семінарські заняття: – самостійна робота студентів: <b>75 годин</b> лекції: <b>2 години</b> практичні заняття: – лабораторні заняття: – консультації: <b>8 годин</b> самостійна робота студентів: <b>110 годин</b>

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Лекційні модулі

#### Денна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	<b>Назва модуля:</b> <i>«Антропогенний вплив на ВЕС та інтегроване управління ВЕС в умовах змін клімату».</i>		
	<b>Назви тем:</b>		
	<i>Тема 1. Негативні та позитивні аспекти антропогенного впливу на ВЕС та в умовах змін клімату.</i>	2	2
	<i>Тема 2. Основні джерела забруднення ВЕС.</i>	6	5
	<i>Тема 3. Самоочищення ВЕС.</i>	1	1
	<i>Тема 4. Проблеми рибогосподарського використання ВЕС.</i>	3	2
	<i>Тема 5. Вплив водопостачання і водовідведення (каналізації), водного транспорту, сільського господарства, промислових підприємств на стан ВЕС Дніпра, Дунаю, Дністра та ін.</i>	3	2
	<i>Тема 6. Інтегроване управління природними ресурсами ВЕС за басейновим принципом.</i>	2	2
	<i>Тема 7. Сучасні методи очищення стічних вод і обладнання в сфері охорони ВЕС.</i>	1	1
	<i>Тема 8. Методи критеріальної оцінки ВЕС.</i>	6	5
<i>Тема 9. Принципи забезпечення ефективності та надійності експлуатації водоочисного обладнання.</i>	2	2	
<i>Тема 10. Управління ВЕС в умовах змін клімату.</i>	4	3	
<b>Разом:</b>		<b>30</b>	<b>25</b>

Консультації:

**Лобода Наталія Степанівна**, п'ятниця, 14:30-16:05, ауд. 515.

### Заочна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	<b>Назва модуля:</b> <i>«Антропогенний вплив на ВЕС та інтегроване управління ВЕС в умовах змін клімату».</i>	2	
	<b>Назви тем:</b>		
	<i>Тема 1. Негативні та позитивні аспекти антропогенного впливу на ВЕС та в умовах змін клімату.</i>		3
	<i>Тема 2. Основні джерела забруднення ВЕС.</i>		9
	<i>Тема 3. Самоочищення ВЕС.</i>		2
	<i>Тема 4. Проблеми рибогосподарського використання ВЕС.</i>		4
	<i>Тема 5. Вплив водопостачання і водовідведення (каналізації), водного транспорту, сільського господарства, промислових підприємств на стан ВЕС Дніпра, Дунаю, Дністра та ін.</i>		4
	<i>Тема 6. Інтегроване управління природними ресурсами ВЕС за басейновим принципом.</i>		3
	<i>Тема 7. Сучасні методи очищення стічних вод і обладнання в сфері охорони ВЕС.</i>		2
	<i>Тема 8. Методи критеріальної оцінки ВЕС.</i>		9
<i>Тема 9. Принципи забезпечення ефективності та надійності експлуатації водоочисного обладнання.</i>	3		
<i>Тема 10. Управління ВЕС в умовах змін клімату.</i>	6		
<b>Разом:</b>		<b>2</b>	<b>45</b>

Консультації:

**Лобода Наталія Степанівна, 17-31.05.2024 р.**

## 2.2. Практичні модулі

### Денна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<b>Назва модуля:</b> <i>«Оцінка антропогенного впливу та розробка рекомендацій щодо управління ВЕС».</i>		
	<b>Назви тем:</b> <i>Практична робота № 1. Розрахунок та розробка рекомендації щодо заходів з регулювання водообміну водойм для поліпшення якості води та підвищення їх біопродуктивності.</i>	6	10
	<i>Практична робота № 2. Оцінка можливих змін гідроекологічного стану водних екосистем у майбутньому (за сценаріями змін клімату) при різних варіантах господарської діяльності та управління водно-сольовим режимом водойм.</i>	9	16
ЗМ-ІЗ	Виконання індивідуального домашнього завдання на тему <i>«Сучасні методи, прилади та контрольні-вимірювальна апаратура для оцінювання і прогнозування антропогенного впливу на якість вод та стан ВЕС»</i>	–	4
<b>Разом:</b>		<b>15</b>	<b>30</b>

Консультації:

**Лобода Наталія Степанівна**, п'ятниця, 14:30-16:05, ауд. 515.

**Куза Антоніна Миколаївна**, понеділок, 14:30-16:05, ауд. 515.



**Заочна форма навчання:**

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<b>Назва модуля:</b> <i>«Оцінка антропогенного впливу та розробка рекомендацій щодо управління ВЕС».</i>		
	<b>Назви тем:</b> <i>Практична робота № 1. Розрахунок та розробка рекомендації щодо заходів з регулювання водообміну водойм для поліпшення якості води та підвищення їх біопродуктивності.</i>	–	16
	<i>Практична робота № 2. Оцінка можливих змін гідроекологічного стану водних екосистем у майбутньому (за сценаріями змін клімату) при різних варіантах господарської діяльності та управління водно-сольовим режимом водойм.</i>	–	25
ЗМ-ІЗ	<i>Виконання індивідуального домашнього завдання на тему «Сучасні методи, прилади та контрольні-вимірювальна апаратура для оцінювання і прогнозування антропогенного впливу на якість вод та стан ВЕС»</i>	–	4
<b>Разом:</b>		–	<b>45</b>

Консультації:

Лобода Наталія Степанівна, 17-31.05.2024 р.

Куза Антоніна Миколаївна, 17-31.05.2024 р.

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

#### Денна форма навчання:

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (тиждень)
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	8	1-15
	• Вивчення певних тем лекційного модуля	8	14
	• Написання модульної контрольної роботи (обов'язково)	9	15
ЗМ-П1	• Вивчення певних тем практичного модуля	14	1-14
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	12	2-15
ЗМ-ІЗ	• Підготовка індивідуального домашнього завдання	3	1-15
	• Захист індивідуального домашнього завдання (обов'язково)	1	15
Іспит	• Підготовка до іспиту	20	15
<b>Разом:</b>		<b>75</b>	<b>1-15</b>

#### Заочна форма навчання:

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Місяць, рік
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	2	10.2020 р.
	• Вивчення певних тем лекційного модуля	34	10.2020 р. – 04.2021 р.
	• Написання модульної контрольної роботи (обов'язково)	9	04.2021 р. – 05.2021 р.
ЗМ-П1	• Вивчення певних тем практичного модуля	29	10.2020 р. – 03.2021 р.
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	12	01.2021 р. – 03.2021 р.
ЗМ-ІЗ	• Підготовка індивідуального домашнього завдання	3	03.2021 р. – 04.2021 р.
	• Захист індивідуального домашнього завдання (обов'язково)	1	04.2021 р.
Іспит	• Підготовка до іспиту	20	05.2021 р. – 06.2021 р.
<b>Разом:</b>		<b>110</b>	<b>10.2020 р. – 05.2021 р.</b>

### 1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

**Теоретичний матеріал** містить конспект лекцій і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання.

**Модульна контрольна робота** складається з 20 тестових питань (по 5 запитань з кожної теми), кожне з яких оцінюється в 5 балів. Таким чином, опрацювання теоретичного матеріалу оцінюється максимально в **100 балів**.

### 2. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-П1 та ЗМ-І3.

Контроль виконання та оформлення практичних робіт № 1 і 2 та індивідуального домашнього завдання здійснюється наступним чином:

– перевірка виконання та оформлення практичних робіт № 1 і 2 та індивідуального домашнього завдання (по 60 балів);

– відповіді на тестові питання для перевірки базових знань з виконання та оформлення практичних робіт № 1 і 2 та індивідуального домашнього завдання (20 запитань, кожне з яких оцінюється максимально в 2 бали, тобто загалом 20 балів).

Таким чином, опрацювання матеріалу ЗМ-П1 та ЗМ-І3 оцінюється максимально по **100 балів**, отже загальна оцінка за практичну частину дисципліни максимально складає **200 балів**.

### 3. Методика проведення та оцінювання роботи студента за змістовними модулями.

Максимальна сума балів, яку можуть отримати студенти за всіма змістовними модулями, становить **300 балів**, вона формує загальну інтегральну оцінку поточного контролю студентів з навчальної дисципліни.

### 4. Допуск до іспиту.

**Студент вважається допущеним** до підсумкового семестрового контролю (екзамену) з навчальної дисципліни, **якщо він виконав всі види робіт, передбачені програмою навчальної дисципліни і набрав** за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину дисципліни, тобто **100 балів**.

### 5. Методика проведення та оцінювання екзаменаційної роботи (іспиту).

Екзаменаційна робота (іспит) складається з 20 тестових завдань (з теоретичного матеріалу, практичних робіт та індивідуального завдання). Правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 5 балів. Максимальна оцінка за виконання екзаменаційної роботи (іспиту) дорівнює **100 балам**.

### 3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

#### 3.1. Модуль ЗМ-Л1

##### 3.1.1. Повчання

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1, 2] та додатковою [1-14]), перелік якої наведений нижче.

Для студентів заочної форми навчання виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій **ЛОГІН** (Username) та **ПАРОЛЬ** (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «**АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

##### 3.1.2. Питання для самоперевірки

###### Запитання до теми 1

1. Наслідком яких процесів є антропогенний вплив на водні екосистеми?
2. На які види поділяють водні екосистеми?
3. Що таке «поверхнєве водне тіло» згідно Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС?
4. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС?
5. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України?
6. Що таке екосистема (водна екосистема)?
7. Як класифікують антропогенні впливи за різними ознаками?
8. Що таке поверхнєве водне тіло згідно з ВРД 2000/60/ЄС?
9. Як класифікують впливи на ВЕС за природою впливів?
10. Яким критеріям повинно відповідати поверхнєве водне тіло у доброму екологічному стані з ВРД 2000/60/ЄС?

###### Запитання до теми 2

**1. Яким чином класифікують водні екосистеми за рівнем утвореної в них первинної біологічної продукції?**

2. Яка інформація необхідна для визначення ступеня сапробності водної екосистеми?

3. Що таке самозабруднення водної екосистеми?

4. В чому полягає евтрофікація водної екосистеми?

**5. Поясніть, що таке токсифікація водної екосистеми?**

6. Як поділяють органічні речовини у ВЕС за походженням?

7. Як пояснюється «цвітіння» води і чим воно зумовлене?

8. Що таке природна токсичність (метаболізм) гідробіонтів?

9. З чим пов'язаний токсичний ефект у гідробіонтів і що це таке?

10. Як у загальному вигляді відбуваються процеси розподілу та міграції радіонуклідів при їх надходженні у ВЕС?

### Запитання до теми 3

**1. Що називається самоочищенням водної екосистеми?**

2. З чим пов'язане механічне самоочищення вод?

3. З якими процесами пов'язане хімічне та фізико-хімічне самоочищення водних екосистем?

**4. Які складові включає біологічне самоочищення вод?**

5. Що таке не справжня (вдавана) детоксикація водних екосистем і чим вона супроводжується?

6. З чим пов'язана біологічна детоксикація водних екосистем?

7. Що таке фотосинтетична аерація та як вона впливає на процеси самоочищення водних екосистем?

8. Завдяки яким фізико-хімічним процесам відбувається звільнення водних екосистем від токсичних речовин?

9. Як змінюється чисельність бактерій у воді при органічних забрудненнях?

10. Яке явище отримало назву біоаккумуляція або біоконцентрування та як це впливає на самоочищення водних екосистем?

### Запитання до теми 4

1. Які зміни гідробіоценозів відбуваються у річках після створення в їх руслах ставків і водосховищ?

**2. Як змінюється населення ділянок річок, на яких створюються штучні водойми?**

3. Що входить до складу рибогосподарських заходів?

**4. Які заборони спрямовані на збереження генофонду гідробіонтів та ендемічної реліктової фауни водних екосистем?**

5. Яким чином може здійснюватися управління якістю води у ставках рибогосподарського призначення?

6. Чим пояснюється загибель риби у нижньому б'єфі Ладижинського гідровузла на річці Південний Буг?

7. До яких змін в іхтіофауні річки Дністер призвело спорудження

гребель водосховищ?

8. Яким чином гідротехнічне будівництво вплинуло на іхтіофауну річки Дунай?

9. Як змінилося видове різноманіття іхтіофауни річки Дніпро у перші роки після утворення дніпровських водосховищ?

10. Які з найважливіших способів реалізуються для поліпшення природної кормової бази риб у ставкових рибних господарствах?

#### Запитання до теми 5

**1. Що зумовило надзвичайні масштаби «цвітіння» води річки Дніпро синьо-зеленими водоростями у ХХ ст.?**

2. Яким чином недбала санітарна підготовка лож водосховищ дніпровського каскаду призвела до інтенсивного «цвітіння» води в них?

3. Як пов'язано надходження отрутохімікатів у водосховища дніпровського каскаду з пиловими бурями в південних областях України?

4. У чому полягає негативний вплив на водну екосистему Південного Бугу Південноукраїнського енергокомплексу?

5. Які чинники впливають на мінливість вмісту органічних речовин у середній та нижній течіях Дністра?

6. З яких причин погіршується якість води річки Тиса (лівобережної притоки Дунаю) на території Закарпатської низини?

**7. Яким антропогенним навантаженням визначається екологічний стан середнього Дністра?**

8. Які основні джерела надходження пестицидів до річки Дунай та з чим пов'язана висока розчинність пестицидів у дунайській воді?

9. З яких основних джерел відбувається надходження небезпечних забруднюючих речовин до річки Сіверський Донець?

10. Які антропогенні чинники впливають на стан Західного Бугу?

#### Запитання до теми 6

**1. В чому полягає басейновий принцип управління водними екосистемами?**

2. Що таке басейнова рада?

**3. Які гідрографічні одиниці є в межах України?**

4. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні?

5. З використанням яких показників та яким чином класифікується екологічний стан масиву поверхневих вод згідно Водного Кодексу України?

6. Які стадії включає процес апроксимації в Україні Водної рамкової директиви 2000/60/ЄС?

7. За якими показниками визначається екологічний стан масиву поверхневих вод з урахуванням вимог оновленого Водного кодексу України та Водної рамкової директиви 2000/60/ЄС?

8. Яким чином визначається хімічний стан масиву поверхневих вод?

9. Як визначається екологічний потенціал штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод?

10. Які складові входять до формули розрахунку водогосподарського балансу водогосподарської ділянки?

#### Запитання до теми 7

1. До яких основних груп об'єднані всі існуючі методи очищення стічних вод?

**2. Що входить до складу механічних методів очищення стічних вод?**

**3. На чому базуються фізико-механічні методи очищення стічних вод?**

4. Яку функцію виконує біологічний ставок (біоставок)?

5. Що таке аеротенки та навіщо вони використовуються?

6. Які основні завдання щодо стічних вод заплановано виконати в Україні до 2030 р.?

7. Які складові входять до технологічної схеми механічного очищення стічних вод?

8. Що входить до фізичних методів очищення стічних вод?

9. На чому ґрунтується метод флотації, який використовують при очищенні стічних вод?

10. Яка різниця між ультрафільтрацією та гіперфільтрацією?

#### Запитання до теми 8

1. Що таке «якість води»?

**2. На які класи небезпеки розподіляють забруднювальні речовини, розчинені у воді, згідно СанПиН 4630-88?**

3. Як змінюється значення комплексного показника екологічного стану (КПЕС) водної екосистеми та екологічна стійкість вод до забруднення при зменшенні концентрації забруднювальної речовини?

4. Функцією яких показників є індекс евтрофікації водних екосистем (E-TRIX)?

**5. Які групи спеціалізованих класифікації включені до «Методики екологічної класифікації поверхневих вод за відповідними категоріями» (діє в Україні з 01.01.1999 р.)?**

6. В чому полягає суть поняття «комбінована дія хімічних речовин»?

7. Які три основні групи забруднювальних речовин виділяють за гігієнічним нормуванням якості води?

8. З використанням яких показників (інгредієнтів) визначається індекс забрудненості води?

9. Як виконується оцінка якості води за ступенем її забруднення?

10. В чому полягає метод біологічної індикації (біоіндикації) при оцінці стану ВЕС?

#### Запитання до теми 9

**1. За яких умов вважається, що новозбудовані очисні споруди**

**працюють ефективно?**

2. Як розподіляється площа, відведена під споруди очисної станції?

**3. В яких випадках забороняється випускати стічні води до водних екосистем?**

4. Які види робіт передбачає санітарна експертиза проекту очищення стічних вод?

5. Що передбачається при проектуванні сучасних промислових підприємств без викидів відходів у довкілля та скидання стічних вод до водних екосистем?

6. На яких етапах експлуатації виконується оцінка ефективності роботи очисних споруд стічних вод?

7. Як визначається допустимий вміст забруднюючих речовин у стічних водах?

8. З урахуванням чого оцінюються розміри санітарно-захисних зон очисних станцій?

9. Чи дозволено скидання стічних вод в межах населених пунктів?

10. На які три групи поділяються очисні споруди в залежності від об'ємів стічних вод?

#### Запитання до теми 10

1. Яким чином має здійснюватися ефективне управління водними екосистемами в Україні в умовах змін клімату?

**2. Як впливають ставки та водосховища в басейнах річок у зоні недостатнього зволоження з посушливим кліматом (у тому числі в умовах глобального потепління) на суттєве зменшення водних ресурсів?**

3. Якими явищами в зоні степу супроводжується сучасне глобальне потепління та як вони впливають на стан водних екосистем?

**4. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН?**

5. Що має бути враховано у науковому обґрунтуванні стратегії управління водними екосистемами в умовах змін клімату?

6. Як змінюється число посух за умов потепління клімату в Україні?

7. Яким чином зростання температур і зменшення вологості повітря впливає на водність і гідро екологічний стан водних екосистем?

8. Як пов'язані господарська діяльність (антропогенний вплив на екосистеми) з глобальними змінами клімату?

9. Яким чином здійснюється вибір регіональної кліматичної моделі для аналізу сучасного стану водних екосистем і прогнозу його можливих змін в умовах потепління клімату та антропогенного впливу?

10. Які зміни водних ресурсів річок і водойм Північно-Західного Причорномор'я очікуються за регіональним сценарієм змін клімату A1B (модель M10 – REMO)?

3.2. Модулі ЗМ-П1 та ЗМ-ІЗ



### 3.2.1. Повчання

Необхідно вивчити теоретичну частину та виконати завдання практичних робіт № 1 і 2 та індивідуальне домашнє завдання. Для оцінювання практичних робіт та індивідуального завдання їх потрібно оформити та захистити (дати відповіді на контрольні тестові питання).

Для самостійного виконання практичних робіт та індивідуального завдання можна скористатися основною [2] і додатковою [1] літературою.

Для студентів заочної форми навчання виконання даного модуля виконується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odku.edu.ua/login/>;
- введіть свій **ЛОГІН** (Username) та **пароль** (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «**АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

### 3.2.2. Питання для самоперевірки

Питання для самоперевірки засвоєння змісту практичних робіт та індивідуального завдання.

- 1. Що таке водообмін заплавлених водойм?**
- 2. Як визначається коефіцієнт водообміну озера?**
3. З використанням яких величин визначають гідравлічний опір протоки?
4. Який показник використовують для якісної оцінки інтенсивності водообміну?
- 5. Як визначається коефіцієнт водовідновлення озера?**
- 6. Як можна підсилити зовнішній водообмін озера для поліпшення його екологічних умов?**
7. Скільки діб має тривати період водообміну для благополучних озер?
- 8. Як визначається загальний обсяг штучних водойм у басейні річки згідно статті 82 Водного кодексу України?**
9. Яке співвідношення між середніми багаторічними об'ємами побутового та природного стоку річки Великий Куяльник?
10. Яке співвідношення між фактичним об'ємом існуючих штучних водойм та об'ємом граничнодопустимого регулювання стоку річки Великий Куяльник штучними водоймами?
- 11. Яким чином можна змінити форму існуючих штучних водойм, створених у руслах річок і балок, для зменшення втрат води на випаровування з водної поверхні?**
- 12. Як має змінитися площа поверхні води після зміни конфігурації (типу) звичайної (традиційної) штучної водойми (ставок, водосховище) на**

**водойму (русло) у вигляді правильного слабковигнутого меандру?**

13. Назвіть складові рівняння водного балансу Куяльницького лиману.

**14. В якому діапазоні необхідно підтримувати мінералізацію води для забезпечення «доброго екологічного стану» Куяльницького лиману?**

15. На який період може бути рекомендовано поповнення об'єму Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки (трубопроводом «море-лиман»)?

**16. Які прилади можуть бути використані для визначення мінералізації води?**

17. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді розчиненого кисню?

18. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді ртуті?

19. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді азоту амонійного?

**20. За якою методикою може бути виконана екологічна оцінка якості поверхневих вод?**

## 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

#### Тема 1

1. Наслідком яких процесів є антропогенний вплив на водні екосистеми?  
[1, стор. 7]
2. На які види поділяють водні екосистеми?  
[1, стор. 7]
3. Що таке «поверхнєве водне тіло» згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС?  
[1, стор. 14]
4. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС?  
[1, стор. 17]
5. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України?  
[2, стор. 23]
6. Що таке екосистема (водна екосистема)?  
[1, стор. 7]
7. Як класифікують антропогенні впливи за різними ознаками?  
[1, стор. 8-10]
8. Як класифікують антропогенні впливи за стійкістю спричинених ними змін у ВЕС?  
[1, стор. 10]
9. Як класифікують впливи на ВЕС за природою впливів?  
[1, стор. 8]
10. Яким критеріям повинно відповідати поверхнєве водне тіло у доброму екологічному стані згідно з ВРД 2000/60/ЄС?  
[1, стор. 13-14]

#### Тема 2

1. Яким чином класифікують водні екосистеми за рівнем утвореної в них первинної біологічної продукції?  
[1, стор. 20]
2. Яка інформація необхідна для визначення ступеня сапробності водної екосистеми?  
[1, стор. 22]
3. Що таке самозабруднення водної екосистеми?  
[1, стор. 24]
4. В чому полягає евтрофікація водної екосистеми?

- [1, стор. 24]
5. Поясніть, що таке токсифікація водної екосистеми?  
[1, стор. 29]
6. Як поділяють органічні речовини у ВЕС за походженням?  
[1, стор. 18]
7. Як пояснюється «цвітіння» води і чим воно зумовлене?  
[1, стор. 26-27]
8. Що таке природна токсичність (метаболізм) гідробіонтів?  
[1, стор. 31]
9. З чим пов'язаний токсичний ефект у гідробіонтів і що це таке?  
[1, стор. 31-32]
10. Як у загальному вигляді відбуваються процеси розподілу та міграції радіонуклідів при їх надходженні у ВЕС?  
[1, стор. 49]

### Тема 3

1. Що називається самоочищенням водної екосистеми?  
[1, стор. 56]
2. З чим пов'язане механічне самоочищення вод?  
[1, стор. 56]
3. З якими процесами пов'язане хімічне та фізико-хімічне самоочищення водних екосистем?  
[1, стор. 56]
4. Які складові включає біологічне самоочищення вод?  
[1, стор. 56]
5. Що таке не справжня (вдавана) детоксикація водних екосистем і чим вона супроводжується?  
[1, стор. 60]
6. З чим пов'язана біологічна детоксикація водних екосистем?  
[1, стор. 60]
7. Що таке фотосинтетична аерація та як вона впливає на процеси самоочищення водних екосистем?  
[1, стор. 57]
8. Завдяки яким фізико-хімічним процесам відбувається звільнення водних екосистем від токсичних речовин?  
[1, стор. 59]
9. Як змінюється чисельність бактерій у воді при органічних забрудненнях?  
[1, стор. 58]
10. Яке явище отримало назву біоаккумуляція або біоконцентрування та як це впливає на самоочищення водних екосистем?  
[1, стор. 56]

### Тема 4

1. Які зміни гідробіоценозів відбуваються у річках після створення в їх руслах ставків і водосховищ?

[1, стор. 62]

2. Як змінюється населення ділянок річок, на яких створюються штучні водойми?

[1, стор. 63]

3. Що входить до складу рибогосподарських заходів?

[1, стор. 65]

4. Які заборони спрямовані на збереження генофонду гідробіонтів та ендемічної реліктової фауни водних екосистем?

[1, стор. 66]

5. Яким чином може здійснюватися управління якістю води у ставках рибогосподарського призначення?

[1, стор. 74]

6. Чим пояснюється загибель риби у нижньому б'єфі Ладиженського гідровузла на річці Південний Буг?

[1, стор. 73]

7. До яких змін в іхтіофауні річки Дністер призвело спорудження гребель водосховищ?

[1, стор. 73]

8. Яким чином гідротехнічне будівництво вплинуло на іхтіофауну річки Дунай?

[1, стор. 72]

9. Як змінилося видове різноманіття іхтіофауни річки Дніпро у перші роки після утворення дніпровських водосховищ?

[1, стор. 70]

10. Які з найважливіших способів реалізуються для поліпшення природної кормової бази риб у ставкових рибних господарствах?

[1, стор. 74]

#### Тема 5

1. Що зумовило надзвичайні масштаби «цвітіння» води річки Дніпро синьо-зеленими водоростями у XX ст.?

[1, стор. 77]

2. Яким чином недбала санітарна підготовка лож водосховищ дніпровського каскаду призвела до інтенсивного «цвітіння» води в них?

[1, стор. 77]

3. Як пов'язано надходження отрутохімікатів у водосховища дніпровського каскаду з пиловими бурями в південних областях України?

[1, стор. 78]

4. У чому полягає негативний вплив на водну екосистему Південного Бугу Південноукраїнського енергокомплексу?

[1, стор. 81]

5. Які чинники впливають на мінливість вмісту органічних речовин у середній та нижній течіях Дністра?

[1, стор. 84]

6. З яких причин погіршується якість води річки Тиса (лівобережної притоки Дунаю) на території Закарпатської низини?

[1, стор. 87]

7. Яким антропогенним навантаженням визначається екологічний стан середнього Дністра?

[1, стор. 84]

8. Які основні джерела надходження пестицидів до річки Дунай та з чим пов'язана висока розчинність пестицидів у дунайській воді?

[1, стор. 86]

9. З яких основних джерел відбувається надходження небезпечних забруднюючих речовин до річки Сіверський Донець?

[1, стор. 90]

10. Які антропогенні чинники впливають на стан Західного Бугу?

[1, стор. 90]

#### Тема 6

1. В чому полягає басейновий принцип управління водними екосистемами?

[1, стор. 92]

2. Що таке басейнова рада?

[1, стор. 93]

3. Які гідрографічні одиниці є в межах України?

[1, стор. 95]

4. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні?

[1, стор. 95]

5. З використанням яких показників та яким чином класифікується екологічний стан масиву поверхневих вод згідно Водного Кодексу України?

[1, стор. 97]

6. Які стадії включає процес апроксимації в Україні Водної рамкової директиви 2000/60/ЄС?

[1, стор. 95]

7. За якими показниками визначається екологічний стан масиву поверхневих вод з урахуванням вимог оновленого Водного кодексу України та Водної рамкової директиви 2000/60/ЄС?

[1, стор. 97]

8. Яким чином визначається хімічний стан масиву поверхневих вод?

[1, стор. 97]

9. Як визначається екологічний потенціал штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод?

[1, стор. 97]

10. Які складові входять до формули розрахунку водогосподарського балансу водогосподарської ділянки?

[1, стор. 98]

### Тема 7

1. До яких основних груп об'єднані всі існуючі методи очищення стічних вод?

[1, стор. 106]

2. Що входить до складу механічних методів очищення стічних вод?

[1, стор. 106]

3. На чому базуються фізико-механічні методи очищення стічних вод?

[1, стор. 108]

4. Яку функцію виконує біологічний ставок (біоставок)?

[1, стор. 111]

5. Що таке аеротенки та навіщо вони використовуються?

[1, стор. 111]

6. Які основні завдання щодо стічних вод заплановано виконати в Україні до 2030 р.?

[1, стор. 105]

7. Які складові входять до технологічної схеми механічного очищення стічних вод?

[1, стор. 107]

8. Що входить до фізичних методів очищення стічних вод?

[1, стор. 107]

9. На чому ґрунтується метод флотації, який використовують при очищенні стічних вод?

[1, стор. 108]

10. Яка різниця між ультрафільтрацією та гіперфільтрацією?

[1, стор. 108]

### Тема 8

1. Що таке «якість води»?

[1, стор. 114]

2. На які класи небезпеки розподіляють забруднюючі речовини, які розчинені у воді, згідно СанПин 4630-88?

[1, стор. 117]

3. Як змінюється значення комплексного показника екологічного стану (КПЕС) водної екосистеми та екологічна стійкість вод до забруднення при зменшенні концентрації забруднюючої речовини?

[1, стор. 120]

4. Функцією яких показників є індекс евтрофікації водних екосистем (E-TRIX)?

[1, стор. 135]

5. Які групи спеціалізованих класифікації включені до «Методики екологічної класифікації поверхневих вод за відповідними категоріями» (діє в Україні з 01.01.1999 р.)?

[1, стор. 144]

6. В чому полягає суть поняття «комбінована дія хімічних речовин»?

[1, стор. 114]

7. Які три основні групи забруднювальних речовин виділяють за гігієнічним нормуванням якості води?

[1, стор. 117]

8. З використанням яких показників (інгредієнтів) визначається індекс забрудненості води (ІЗВ)?

[1, стор. 121]

9. Як виконується оцінка якості води за ступенем її забруднення?

[1, стор. 131]

10. В чому полягає метод біологічної індикації (біоіндикації) при оцінці стану ВЕС?

[1, стор. 136]

#### Тема 9

1. За яких умов вважається, що новозбудовані очисні споруди працюють ефективно?

[1, стор. 151]

2. Як розподіляється площа, яка відводиться під споруди очисної станції?

[1, стор. 155]

3. В яких випадках забороняється випускати стічні води до водних екосистем?

[1, стор. 155]

4. Які види робіт передбачає санітарна експертиза проекту очищення стічних вод?

[1, стор. 157]

5. Що передбачається при проектуванні сучасних промислових підприємств без викидів відходів у довкілля та скидання стічних вод до водних екосистем?

[1, стор. 163]

6. На яких етапах експлуатації виконується оцінка ефективності роботи очисних споруд стічних вод?

[1, стор. 151]

7. Як визначається допустимий вміст забруднюючих речовин у стічних водах?

[1, стор. 153-154]

8. З урахуванням чого оцінюються розміри санітарно-захисних зон очисних станцій?

[1, стор. 155]



9. Чи дозволено скидання стічних вод в межах населених пунктів?

[1, стор. 155]

10. На які три групи поділяються очисні споруди в залежності від об'ємів стічних вод?

[1, стор. 157]

#### Тема 10

1. Яким чином має здійснюватися ефективне управління водними екосистемами в Україні в умовах змін клімату?

[1, стор. 166]

2. Як впливають ставки та водосховища в басейнах річок у зоні недостатнього зволоження з посушливим кліматом (у тому числі в умовах глобального потепління) на суттєве зменшення водних ресурсів?

[1, стор. 168]

3. Якими явищами в зоні степу супроводжується сучасне глобальне потепління та як вони впливають на стан водних екосистем?

[1, стор. 169]

4. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН?

[1, стор. 185]

5. Що має бути враховано у науковому обґрунтуванні стратегії управління водними екосистемами в умовах змін клімату?

[1, стор. 188]

6. Як змінюється число посух за умов потепління клімату в Україні?

[1, стор. 165]

7. Яким чином зростання температур і зменшення вологості повітря впливає на водність і гідроекологічний стан водних екосистем?

[1, стор. 169]

8. Як пов'язані господарська діяльність (антропогенний вплив на екосистеми) з глобальними змінами клімату?

[1, стор. 167]

9. Яким чином здійснюється вибір регіональної кліматичної моделі для аналізу сучасного стану водних екосистем і прогнозу його можливих змін в умовах потепління клімату та антропогенного впливу?

[1, стор. 179]

10. Які зміни водних ресурсів річок і водойм Північно-Західного Причорномор'я очікуються за регіональним сценарієм змін клімату A1B (модель M10 – REMO)?

[1, стор. 186]

#### 4.2. Тестові завдання для захисту практичних робіт та індивідуального завдання модулів ЗМ-ПІ і ЗМ-ІЗ

##### Для ЗМ-ПІ

1. Що таке водообмін заплавлених водойм?  
[2, стор. 5-12]
2. Як визначається коефіцієнт водообміну озера?  
[2, стор. 5-12]
3. З використанням яких величин визначають гідравлічний опір протоки?  
[2, стор. 5-12]
4. Який показник використовують для якісної оцінки інтенсивності водообміну?  
[2, стор. 5-12]
5. Як визначається коефіцієнт водовідновлення озера?  
[2, стор. 12-18]
6. Як можна підсилити зовнішній водообмін озера для поліпшення його екологічних умов?  
[2, стор. 18-22]
7. Скільки діб має тривати період водообміну для благополучних озер?  
[2, стор. 18-22]
8. Як визначається загальний обсяг штучних водойм у басейні річки згідно статті 82 Водного кодексу України?  
[2, стор. 23-26]
9. Яке співвідношення між середніми багаторічними об'ємами побутового та природного стоку річки Великий Куяльник?  
[2, стор. 23-26]
10. Яке співвідношення між фактичним об'ємом існуючих штучних водойм та об'ємом граничнодопустимого регулювання стоку річки Великий Куяльник штучними водоймами?  
[2, стор. 23-26]
11. Яким чином можна змінити форму існуючих штучних водойм, створених у руслах річок і балок, для зменшення втрат води на випаровування з водної поверхні?  
[2, стор. 27-28]
12. Як має змінитися площа поверхні води після зміни конфігурації (типу) звичайної (традиційної) штучної водойми (ставок, водосховище) на водойму (русло) у вигляді правильного слабковигнутого меандру?  
[2, стор. 27-28]
13. Назвіть складові рівняння водного балансу Куяльницького лиману.  
[2, стор. 29-36, 43]

14. В якому діапазоні необхідно підтримувати мінералізацію води для забезпечення «доброго екологічного стану» Куяльницького лиману?

[2, стор. 29-36, 43]

15. На який період може бути рекомендовано поповнення об'єму Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки (трубопроводом «море-лиман»)?

[2, стор. 29-36, 43]

#### Для ЗМ-ІЗ

16. Які прилади можуть бути використані для визначення мінералізації води?

[2, стор. 44-47]

17. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді розчиненого кисню?

[2, стор. 44-47]

18. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді ртуті?

[2, стор. 44-47]

19. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді азоту амонійного?

[2, стор. 44-47]

20. За якою методикою може бути виконана екологічна оцінка якості поверхневих вод?

[2, стор. 44-47]

### 4.3. Тестові питання (завдання) до іспиту

1. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЕС? [1, стор. 17]
2. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України? [2, стор. 23]
3. Яким чином класифікують водні екосистеми за рівнем утвореної в них первинної біологічної продукції? [1, стор. 20]
4. Поясніть, що таке токсифікація водної екосистеми? [1, стор. 29]
5. Що називається самоочищенням водної екосистеми? [1, стор. 56]
6. Які складові включає біологічне самоочищення вод? [1, стор. 56]
7. Як змінюється населення ділянок річок, на яких створюються штучні водойми? [1, стор. 63]
8. Які заборони спрямовані на збереження генофонду гідробіонтів та ендемічної реліктової фауни водних екосистем? [1, стор. 66]
9. Що зумовило надзвичайні масштаби «цвітіння» води річки Дніпро синьо-зеленими водоростями у ХХ ст.? [1, стор. 77]
10. Яким антропогенним навантаженням визначається екологічний стан середнього Дністра? [1, стор. 84]
11. В чому полягає басейновий принцип управління водними екосистемами? [1, стор. 92]
12. Які гідрографічні одиниці є в межах України? [1, стор. 95]
13. Що входить до складу механічних методів очищення стічних вод? [1, стор. 106]
14. На чому базуються фізико-механічні методи очищення стічних вод? [1, стор. 108]
15. На які класи небезпеки розподіляють забруднюючі речовини, які розчинені у воді, згідно СанПіН 4630-88? [1, стор. 117]
16. Які групи спеціалізованих класифікації включені до «Методики екологічної класифікації поверхневих вод за відповідними категоріями» (діє в Україні з 01.01.1999 р.)? [1, стор. 144]
17. За яких умов вважається, що новозбудовані очисні споруди працюють ефективно? [1, стор. 151]
18. В яких випадках забороняється випускати стічні води до водних екосистем? [1, стор. 155]
19. Як впливають ставки та водосховища в басейнах річок у зоні недостатнього зволоження з посушливим кліматом (у тому числі в умовах глобального потепління) на суттєве зменшення водних ресурсів? [1, стор. 168]
20. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН? [1, стор. 185]
21. Що таке екосистема (водна екосистема)? [1, стор. 7]
22. Як класифікують антропогенні впливи за різними ознаками? [1, стор. 8-10]

23. Як у загальному вигляді відбуваються процеси розподілу та міграції радіонуклідів при їх надходженні у ВЕС? [1, стор. 49]
24. Що таке самозабруднення водної екосистеми? [1, стор. 24]
25. З чим пов'язане механічне самоочищення вод? [1, стор. 56]
26. З якими процесами пов'язане хімічне та фізико-хімічне самоочищення водних екосистем? [1, стор. 56]
27. Яким чином може здійснюватися управління якістю води у ставках рибогосподарського призначення? [1, стор. 74]
28. Які з найважливіших способів реалізуються для поліпшення природної кормової бази риб у ставкових рибних господарствах? [1, стор. 74]
29. З яких причин погіршується якість води річки Тиса (лівобережної притоки Дунаю) на території Закарпатської низини? [1, стор. 87]
30. З яких основних джерел відбувається надходження небезпечних забруднюючих речовин до річки Сіверський Донець? [1, стор. 90]
31. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні? [1, стор. 95]
32. З використанням яких показників та яким чином класифікується екологічний стан масиву поверхневих вод згідно Водного Кодексу України? [1, стор. 97]
33. До яких основних груп об'єднані всі існуючі методи очищення стічних вод? [1, стор. 106]
34. Яку функцію виконує біологічний ставок (біоставок)? [1, стор. 111]
35. Функцією яких показників є індекс евтрофікації водних екосистем (E-TRIX)? [1, стор. 135]
36. З використанням яких показників (інгредієнтів) визначається індекс забрудненості води (ІЗВ)? [1, стор. 121]
37. На яких етапах експлуатації виконується оцінка ефективності роботи очисних споруд стічних вод? [1, стор. 151]
38. Як визначається допустимий вміст забруднюючих речовин у стічних водах? [1, стор. 153-154]
39. Які зміни водних ресурсів річок і водойм Північно-Західного Причорномор'я очікуються за регіональним сценарієм змін клімату А1В (модель М10 – RЕМО)? [1, стор. 186]
40. Яким чином зростання температур і зменшення вологості повітря впливає на водність і гідроекологічний стан водних екосистем? [1, стор. 169]
41. Що таке водообмін заплавлених водойм? [2, стор. 5-12]
42. Як визначається коефіцієнт водообміну озера? [2, стор. 5-12]
43. Як визначається коефіцієнт водовідновлення озера? [2, стор. 12-18]
44. Скільки діб має тривати період водообміну для благополучних озер? [2, стор. 18-22]
45. Яким чином можна змінити форму існуючих штучних водойм, створених у руслах річок і балок, для зменшення втрат води на випаровування з водної поверхні? [2, стор. 27-28]

46. Як має змінитися площа поверхні води після зміни конфігурації (типу) звичайної (традиційної) штучної водойми (ставок, водосховище) на водойму (русло) у вигляді правильного слабковигнутого меандру? [2, стор. 27-28]

47. Які прилади можуть бути використані для визначення мінералізації води? [2, стор. 44-47]

48. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді розчиненого кисню? [2, стор. 44-47]

49. Які прилади можуть бути використані для визначення вмісту у воді азоту амонійного? [2, стор. 44-47]

50. Як можна підсилити зовнішній водообмін озера для поліпшення його екологічних умов? [2, стор. 18-22]

## 5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### Основна література

1. Гриб О. М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій / Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2018. 194 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/359>).
2. Збірник методичних вказівок до практичних робіт та індивідуального завдання з дисципліни «Антропогенний вплив на водні екосистеми» для підготовки студентів рівня вищої освіти магістр за спеціальністю 101 «Екологія» (усі спеціалізації) / к. геогр. н., доц. Гриб О. М. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. 50 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/5845>).

### Додаткова література

1. Методичні вказівки для комп'ютерного програмного забезпечення до практичних робіт з навчальної дисципліни «Антропогенний вплив на водні екосистеми» для підготовки студентів рівня вищої освіти магістр за спеціальністю 101 «Екологія» (усі спеціалізації) / к. геогр. н., доц. Гриб О. М. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. 10 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/5871/>).
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів по вивченню дисципліни «Антропогенний вплив на водні екосистеми» для підготовки студентів за спеціальністю 101 «Екологія» / к. геогр. н., доц. Гриб О. М. / Одеса, ОДЕКУ, 2018. 32 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/360/>).
3. Романенко В. Д. Основи гідроекології: підручник / К.: Обереги, 2001. 728 с. (URL: <https://www.twirpx.com/file/624194/>).
4. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: Символ-Т, 1998. 28 с. (URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1137/1/075-119.pdf>).
5. Іваненко О. Г., Белов В. В., Гриб О. М. Практична гідроекологія: навчальний посібник / Одеса: ТЕС, 2009. 75 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/628/>).
6. Лобода Н. С., Отченаш Н. Д. Підземні води, їх забруднення та вплив на навколишнє середовище: навчальний посібник / Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2017. 182 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/3406>).
7. Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти: підручник / К.: Київський університет, 1999. 319 с. (URL: <https://www.twirpx.com/file/496160/>).
8. Гриб О. М., Белов В. В., Отченаш Н. Д. Оцінка, прогнозування та управління якістю водних ресурсів: конспект лекцій / Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2016. 120 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/349>).
9. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник / К.: Вища школа, 2005. 671 с. (URL: <https://www.twirpx.com/file/1047966/>).

10. Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підручник / К.: Видавничий центр «Академія», 2006. 360 с. (URL: <https://www.twirpx.com/file/365420/>).

11. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика: навчальний посібник / За наук. ред. проф. А. Н. Некоса. / Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 365 с. (URL: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/11832/1/Hidroekolohiia.pdf>).

12. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування: навчальний посібник / Львів: Новий світ – 2000, 2003. 248 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/630>).

13. Іваненко О. Г. Гідроекологія: конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. 88 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/332/>).

14. Іваненко О. Г. Математичне моделювання гідроекологічних систем: навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2007. 144 с. (URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/1004/>).