**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З КУРСУ

**«Біологічна оцінка якості води»**

Укладач проф. Уваєва Олена Іванівна

[bio-2016@ukr.net](mailto:bio-2016@ukr.net)

0967207579

## ЗМІСТ

Практичне заняття № 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ ………………..….………......2

Практичне заняття № 2. МЕТОДИ ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ …............................2

Практичне заняття № 3. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ УМОВИ ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ У ВОДОЙМАХ (1) ..3

Практичне заняття № 4. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ УМОВИ ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ У ВОДОЙМАХ (2)...3

Практичне заняття № 5. ЕКОЛОГІЧНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ВОДОЙМ ……………….………………..4

Практичне заняття № 6. ЖИТТЄВІ ФОРМИ ПЕЛАГІАЛІ ТА ЇХ АДАПТАЦІЇ.……………………4

Практичне заняття № 7.  [ЖИТТЄВІ ФОРМИ БЕНТАЛІ ТА ЇХ АДАПТАЦІЇ](#bookmark1)…………......................5

Практичне заняття № 8. ГАЗООБМІН ГІДРОБІОНТІВ. **Контрольна робота** ……………..….5

Практичне заняття № 9. ЖИВЛЕННЯ ГІДРОБІОНТІВ..................................................................6

Практичне заняття № 10. ПРОДУКТИВНІСТЬ ВОДОЙМ..............................................................6

Практичне заняття № 11. ПОПУЛЯЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ ……………………………..7

Практичне заняття № 12. ГІДРОБІОЦЕНОЗИ ЯК БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ГІДРОСФЕРИ …………7

Практичне заняття № 13. БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМ …………..8

Практичне заняття № 14. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ГІДРОБІОНТІВ ……8

Практичне заняття № 15. АКВАКУЛЬТУРА………………………………….....9

Практичне заняття № 16. ОХОРОНА ГІДРОБІОНТІВ. **Контрольна робота** ………….…9

Практичне заняття № 17. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОІНДИКАЦІЇ…………………………………………….10

Практичне заняття № 18. БІОІНДИКАТОР ТА ОБ’ЄКТ БІОІНДИКАЦІЇ……………………………………….10

Практичне заняття № 19. ПОНЯТТЯ ПРО ЗАБРУДНЕННЯ, ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА……………………………………………………………………………………………………….11

Практичне заняття № 20. БІОІНДИКАЦІЯ НА РІЗНИХ РІВНЯХ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОГО: МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТА КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ…………………………………………………………………………………………..11

Практичне заняття № 21. БІОІНДИКАЦІЯ НА РІЗНИХ РІВНЯХ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОГО: ТКАНИННИЙ ТА ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ…………………………………………………………………………………………12

Практичне заняття № 22. БІОІНДИКАЦІЯ НА ВИЩИХ ІЄРАРХІЧНИХ РІВНЯХ: ПОПУЛЯЦІЯ, ЕКОСИСТЕМА, БІОЦЕНОЗ…………………………………………………………………………………….12

Практичне заняття № 23. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ ЗА МАКРОФІТАМИ…………….13

Практичне заняття № 24. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ ЗА МАКРО3ООБЕНТОСОМ. **Контрольна робота** …….13

Питання до екзамену…………………………………………………………………………………..…..14

*Кожен студент – по* ***2*** *наукові статті, по* ***3*** *мультимедійних презентацій, 1 – керівник на занятті.*

## Практичне заняття № 1

**ТЕМА:** **ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ**

**Теоретичні питання**

1. Гідробіологія як наука
2. Основні напрямки гідробіології
3. Історія гідробіологічних досліджень

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Внесок вітчизняних учених у розвиток гідробіології і біонідикації (університети, науково-дослідні інститути, вчені-гідробіологи).
* Наукові гідробіологічні журнали.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика макрофітів**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 54−92.

## Практичне заняття № 2

**ТЕМА:** **МЕТОДИ ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**Теоретичні питання**

1. Загальні методи дослідження мешканців водойм
2. [Мікроскопічні](http://ua-referat.com/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) методи досліджень гідробіонтів

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Наукові напрямки науковців Інституту гідробіології НАН України і Інституту морської біології НАН України.
* Сучасні прилади, які використовують під час гідробіологічних досліджень.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика прісноводного фітопланктону, найпростіших, інфузорій**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 93−106.

## Практичне заняття № 3

**ТЕМА:** **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ УМОВИ ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ У ВОДОЙМАХ (1)**

**Теоретичні питання**

1. Вода як середовище життя гідробіонтів
2. Донні відкладияк середовище життя гідробіонтів
3. Вода як універсальний розчинник

3.1. Розчинені гази

3.2. Розчинені мінеральні речовини

3.3. Розчинені і завислі органічні речовини

3.4. рН середовища і окисно-відновний потенціал

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Причини і наслідки «цвітіння водойм».
* Оцінка якості води за допомогою гідробіонтів.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика коловерток, плоских і кільчастих червів**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 112−125.

## Практичне заняття № 4

**ТЕМА:** **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ УМОВИ ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ У ВОДОЙМАХ (2)**

**Теоретичні питання**

1. Температура як чинник середовища водойм
2. Світло як чинник середовища водойм
3. Електромагнітні явища та іонізуюча радіація

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Вплив забруднення водних об’єктів на чисельність гідробіонтів.
* Вплив забруднення водних об’єктів на структуру популяцій (розмірну, вікову, статеву) гідробіонтів.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика черевоногих молюсків**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 126−143.

## Практичне заняття № 5

ТЕМА: ЕКОЛОГІЧНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ВОДОЙМ

**Теоретичні питання**

1. Екологічна зональність водойм. Основні екологічні зони Світового океану
2. Екологічні зони озер
3. Екологічні зони річок
4. Екологічні зони водосховищ

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Зміна структури популяцій (розмірну, вікову, статеву) черевоногих молюсків під впливом забруднюючих речовин (полютантів).
* Інвазивні види молюсків в Україні.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика двостулкових молюсків**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 143−145.

## Практичне заняття № 6

ТЕМА: ЖИТТЄВІ ФОРМИ ПЕЛАГІАЛІ ТА ЇХ АДАПТАЦІЇ

**Теоретичні питання**

1. Життєві форми гідросфери
2. Життєві форми пелагіалі
3. Пристосування планктону до життя у пелагіалі
4. Рухова активність гідробіонтів
5. Активний і пасивний рух гідробіонтів
6. Міграції гідробіонтів
7. Життєві форми нейсталі

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Зміна структури популяцій (розмірну, вікову, статеву) двостулкових молюсків під впливом забруднюючих речовин (полютантів).
* Роль фільтраційної роботи молюсків в очищенні водних об’єктів.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика ракоподібних**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 146−179.

## Практичне заняття № 7

ТЕМА:  [ЖИТТЄВІ ФОРМИ БЕНТАЛІ ТА ЇХ АДАПТАЦІЇ](#bookmark1)

**Теоретичні питання**

1. Життєві форми бенталі

1.1. Прикріплені організми

1.2. Лежачі організми

1.3. Мандрівні форми

1.4. Нектобентос

1.5. Свердлячі організми

1.6. Організми, що закопуються у ґрунт

2. Пристосування організмів до життя у бенталі

3. Рухова активність бентичних організмів

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В.Гідробіологія: конспект лекцій. Частина І. – Одеса, 2008. – С. 72−82.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.

**Наукові статті на тему:**

* Роль перифітону у біологічному очищенні водойм.
* Інвазивні види ракоподібних в Україні.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика комах: Бабки, Одноденки**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С. 54−92.

## Практичне заняття №8

**ТЕМА:** **ГАЗООБМІН ГІДРОБІОНТІВ**

## Колообіг кисню у водних екосистемах

# Роль кисню у розкладанні органічних речовин і формуванні якості води

# Роль кисню у життєдіяльності гідробіонтів

1. Особливості використання гідробіонтами кисню з води
2. Замори

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В.Гідробіологія: конспект лекцій. Частина І. – Одеса, 2008. – С. 82−91.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.

**Наукові статті на тему:**

* Вплив зростання мінералізації прісних водойм України на гідробіонтів.
* Вплив обміління річки Дніпро на гідробіонтів.

**Контрольна робота**

## Практичне заняття № 9

**ТЕМА:** **ЖИВЛЕННЯ ГІДРОБІОНТІВ**

**Теоретичні питання**

1. Корм гідробіонтів
2. Кормова база і кормність водойм
3. Способи добування корму
4. Спектри живлення і кормова елективність
5. Трофічні угруповання і трофічні зони у бенталі водойм
6. Особливості живлення водяних тварин

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Гідроекологічні проблеми лиманів та шляхи їх вирішення.
* Вплив сміття у морі на гідробіонтів.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика комах: Веснянки, Клопи, Жуки**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 54−92.

## Практичне заняття № 10

**ТЕМА:** **ПРОДУКТИВНІСТЬ ВОДОЙМ**

**Теоретичні питання**

1. Біологічна продукція і потік енергії у водних екосистемах
2. Вплив гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних чинників на утворенняпервинної продукції
3. Вторинна продукція
4. Вплив зарегулювання річкового стоку на біологічну продуктивність водойм

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Водна Рамкова Директива Європейського Союзу.
* Причини літніх заморів гідробіонтів.

**Лабораторна робота**

**Таксономічна діагностика комах: Двокрилі, Метелики**

Килимник А.Н. Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроекология». – Одесса, ОГЭУ, 2006. − С . 54−92.

## Практичне заняття № 11

**ТЕМА:** **ПОПУЛЯЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ**

**Теоретичні питання**

1. [Вікова і статева структура](#bookmark108) популяцій
2. [Внутрішньопопуляційна різноякісність](#bookmark109)
3. [Внутрішньопопуляційні взаємовідношення між гідробіонт](#bookmark110)ами
4. Чисельність і біомаса популяцій гідробіонтів. Методи їх встановлення
5. [Регуляція чисельності популяції](#bookmark112)
6. Функціональні та інформаційні зв’язки у популяціях гідробіонтів
7. [Щільність популяції гідробіонтів](#bookmark114)

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Вплив сполук фосфору на гідробіонтів.
* Вплив високих літній температур у водних об’єктах України на гідробіонтів.

**Лабораторна робота**

**Загальні методи колекціонування гідробіологічного матеріалу. Проби і їх маркування. Фіксатори**

Курілов О.В. Методичні вказівки для лабораторних робіт по вивченню дисципліни «Гідробіологія». – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – С. 6−11.

## Практичне заняття № 12

**ТЕМА:** **ГІДРОБІОЦЕНОЗИ ЯК БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ГІДРОСФЕРИ**

**Теоретичні питання**

1. Загальна характеристика
2. Видова різноманітність
3. [Гідробіоценози перехідних екологічних зон (екотонів)](#bookmark118)
4. [Структура гідробіоценозів](#bookmark119)
5. [Взаємовідношення гідробіонтів в екосистемах](#bookmark120)
6. Роль вищих хребетних тварин у біологічних процесах водних екосистем

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. І. – Одеса, 2008. – 129 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Гідробіонти водойм-охолоджувачів атомних електростанцій України.
* Реакція гідробіонтів на іонізуюче випромінювання.

**Лабораторна робота**

**Принципи та методи цифрової обробки емпіричного матеріалу. Видове різноманіття та його оцінка**

Курілов О.В. Методичні вказівки для лабораторних робіт по вивченню дисципліни «Гідробіологія». – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – С. 12−17

## Практичне заняття № 13

**ТЕМА:** **БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМ**

**Теоретичні питання**

1. Спонтанне розселення гідробіонтів і біологічне за­бруднення водних екосистем
2. Роль антропогенних чинників щодо поширення чужорідних видів акваторіями водойм
3. Супутня акліматизація гідробіонтів
4. Оцінка впливу інтродукції риб і кормових безхребетних на фауну водойм

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. ІІ. – Одеса, 2009. – 206 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Здатність до акумуляції металів гідробіонтами.
* Вплив забруднення водного середовища полютантами на фільтрацію гідробіонтами.

**Лабораторна робота**

**Методи збору планктону і нейстону**

Курілов О.В. Методичні вказівки для лабораторних робіт по вивченню дисципліни «Гідробіологія». – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – С. 22−26.

## Практичне заняття № 14

**ТЕМА:** **ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ГІДРОБІОНТІВ**

**Теоретичні питання**

1. Сучасні класифікації токсичних речовин водного середовища
2. Типізація забруднень водойм
3. Особливості реагування на токсичне забруднення гідробіонтів
4. Самозабруднення і самоочищення водойм

**ЛІТЕРАТУРА**

* Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. ІІ. – Одеса, 2009. – 206 с.
* Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
* Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Вплив нафтового забруднення на гідробіоценози.
* Вплив урбанізації на еколого-фізіологічні особливості гідробіонтів.

**Лабораторна робота**

**Методи камеральної обробки проб планктону та нейстону**

Курілов О.В. Методичні вказівки для лабораторних робіт по вивченню дисципліни «Гідробіологія». – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – С. 26−33

## Практичне заняття № 15

**ТЕМА:** **АКВАКУЛЬТУРА**

**Теоретичні питання**

1. Традиційні об’єкти аквакультури серед рослин.
2. Традиційні об’єкти аквакультури серед безхребетних тварин.
3. Традиційні об’єкти аквакультури серед хребетних тварин.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. ІІ. – Одеса, 2009. – 206 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Аквакультура риб.
* Аквакультура молюсків.

**Лабораторна робота**

**Пристосування гідробіонтів до життя у пелагіалі і несталі**

Курілов О.В. Методичні вказівки для лабораторних робіт по вивченню дисципліни «Гідробіологія». – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – С. 17−21.

## Практичне заняття № 16

**ТЕМА:** **ОХОРОНА ГІДРОБІОНТІВ**

**Теоретичні питання**

1. Біологічні ресурси гідросфери та їх освоєння
2. Заходи щодо охорони природного відтворення промислових гідробіонтів

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Курілов О.В. Гідробіологія: конспект лекцій. Ч. ІІ. – Одеса, 2009. – 206 с.
2. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
3. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Гідробіологія (частина 1). – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

**Наукові статті на тему:**

* Використання популяційних показників водоростей у біоіндикаційних дослідженнях
* Використання популяційних показників вищих рослин у біоіндикаційних дослідженнях

**Контрольна робота**

## Практичне заняття № 17

**ТЕМА:** **ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОІНДИКАЦІЇ**

**Теоретичні питання**

1.Предмет, об’єкт, завдання, методи та структура сучасної біоіндикації.

2.Історія розвитку біоіндикації, як науки.

3. Закономірності впливу екологічних факторів на живі організми: закон оптимуму.

4.Антропогенні фактори, що спричиняють стрес.

**ЛІТЕРАТУРА**

Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 6-19.

**Наукові статті на тему:**

* Популяційні показники фітопланктону у біоіндикаційних дослідженнях
* Популяційні показники зоопланктону у біоіндикаційних дослідженнях

**Лабораторна робота**

**Відбір проб об’єктів навколишнього середовища для біоіндикаційних досліджень**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 3-4.

## Практичне заняття № 18

**ТЕМА:** **БІОІНДИКАТОР ТА ОБ’ЄКТ БІОІНДИКАЦІЇ**

**Теоретичні питання**

1.Визначення й переваги біоіндикації перед хімічними та фізикохімічними методами аналізу.

2.Основні принципи застосування біоіндикації.

3. Доцільність біоіндикації. Абсолютні та відносні калібровані стандарти.

4.Рівні біоіндикації і принципи добору біологічних показників для біоіндикації.

5.Поняття біоіндикатор. Чутливість і вірогідність біоіндикаторів. Вимоги до біоіндикаторів.

6. Неспецифічна і специфічна біоіндикація.

**ЛІТЕРАТУРА**

Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 20-31.

**Наукові статті на тему:**

* Використання популяційних показників молюсків у біоіндикаційних дослідженнях
* Використання популяційних показників ракоподібних у біоіндикаційних дослідженнях

**Лабораторна робота**

**Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «Ростового тесту»**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 4-7.

## Практичне заняття № 19

**ТЕМА:** **ПОНЯТТЯ ПРО ЗАБРУДНЕННЯ, ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Теоретичні питання**

1.Поняття про забруднення. Основні речовини – забруднювачі атмосфери, водного басейну, ґрунтів.

2.Джерела антропогенного забруднення.

3.Класифікація забруднень: природні та антропогенні забруднення. Фізичні, хімічні та біологічні забруднення.

4.Критерії оцінки забруднення навколишнього середовища.

5.Методи визначення забруднень. Методика добору проб.

6.Кількісні критерії оцінки фактичного рівня забруднень. Роль галузей господарства у виникненні екологічних проблем.

**ЛІТЕРАТУРА**

Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 32-44.

**Наукові статті на тему:**

* Використання популяційних показників прісноводних риб у біоіндикаційних дослідженнях
* Використання популяційних показників морських риб у біоіндикаційних дослідженнях

**Лабораторна робота**

**Оцінка забрудненості атмосферного повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 7-16.

## Практичне заняття № 20

**ТЕМА:** **БІОІНДИКАЦІЯ НА РІЗНИХ РІВНЯХ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОГО: МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТА КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ**

**Теоретичні питання**

1. Молекулярний рівень: діагностичне значення біохімічних і фізіологічних показників; показові ушкодження молекулярного рівня.

2.Клітинний рівень біоіндикації.

**ЛІТЕРАТУРА**

Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 45-52.

**Наукові статті на тему:**

* Динаміка чисельності молюсків у зв’язку із антропогенним забрудненням.
* Динаміка чисельності риби у зв’язку із антропогенним забрудненням.

**Лабораторна робота**

**Оцінка токсичності атмосферного повітря за тестом «Стерильність пилку рослин»**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 16-23.

## Практичне заняття № 21

**ТЕМА:** **БІОІНДИКАЦІЯ НА РІЗНИХ РІВНЯХ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОГО: ТКАНИННИЙ ТА ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ**

**Теоретичні питання**

1.Тканинний рівень біоіндикації: загальна характеристика анатомоморфологічних відхилень у результаті стресових впливів; макроскопічні зміни морфології рослин; патологічні прояви у тварин.

2.Організмовий рівень біоіндикації: зміна забарвлення листя й тіла тварин, скульптури поверхні; зміна розмірів і продуктивності рослин і тварин; зміна темпів росту, екобіоморфних ознак, показники пошкодження тварин.

3.Ссавці – біоіндикатори забруднення наземних екосистем. Ентомоіндикація.

**ЛІТЕРАТУРА**

Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 53-66.

**Наукові статті на тему:**

* Вплив важких металів на гідробіонтів.
* Динаміка вищої водяної рослинності у зв’язку із антропогенним забрудненням.

**Лабораторна робота**

**Визначення якості ґрунтів за тестами «Аберантність хромосом» та «Величина мітотичного індексу»**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 23-31.

## Практичне заняття № 22

**ТЕМА:** **БІОІНДИКАЦІЯ НА ВИЩИХ ІЄРАРХІЧНИХ РІВНЯХ: ПОПУЛЯЦІЯ, ЕКОСИСТЕМА, БІОЦЕНОЗ**

**Теоретичні питання**

1.Популяційний рівень: добір показових видів; показники популяційного рівня; вплив антропогенних стресорів на динаміку популяцій; вплив антропогенних стресорів на характер поширення рослин і тварин.

2.Біоіндикація на екосистемному та біоценотичному рівні.

**ЛІТЕРАТУРА**

Притула Н.М. Біоіндикація : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 67-73.

**Наукові статті на тему:**

* Оцінка якості води за мікробіологічними показниками
* Фізіологічні показники риб у біоіндикаційних дослідженнях

**Лабораторна робота**

**Біотестування якості води з використанням рачків виду Daphnia Magna S.**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 31-43.

## Практичне заняття № 23

**ТЕМА:** **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ ЗА МАКРОФІТАМИ**

**Теоретичні питання**

1. Особливості біоіндикаціїза макрофітами
2. Екологічні групи макрофітів
3. Просторовий розподіл макрофітів у водоймі
4. Види макрофітів — індикатори умов середовища
5. Визначення якості води за макрофітами
6. Макрофітний індекс (МІ)

**ЛІТЕРАТУРА**

Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. — Бережани,2010. — С. 10-19.

**Наукові статті на тему:**

* Вікова структура популяцій тварин як показник якості води
* Статева структура популяцій тварин як показник якості води

**Лабораторна робота**

**Оцінка стабільності розвитку деревних рослин за рівнем асиметрії морфологічних структур (на прикладі берези повислої *Вetula рendula*)**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 43-49.

## Практичне заняття № 24

**ТЕМА:** **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ ЗА МАКРО3ООБЕНТОСОМ**

**Теоретичні питання**

1. Визначення індексу Майера.
2. Методика відбору гідробіологічних проб.
3. Обробка проб для визначення біотичного індексу Вудівісса.
4. Характеристика деяких видів та груп макробезхребетних.

**ЛІТЕРАТУРА**

Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. — Бережани,2010. — С. 24-27.

**Наукові статті на тему:**

* Фенотипічна структура популяцій тварин як показник якості води
* Продукційна структура популяцій тварин як показник якості води

**Лабораторна робота**

**Оцінка екологічного стану ґрунтів за змінами видового біорізноманіття ґрунтових безхребетних тварин**

Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко; − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – С. 49-56.

**Контрольна робота**

**Питання до екзамену**

1. Предмет, об’єкт, завдання, методи та структура сучасної біоіндикації.
2. Історія розвитку біоіндикації, як науки.
3. Закономірності впливу екологічних факторів на живі організми: закон оптимуму.
4. Антропогенні фактори, що спричиняють стрес.
5. Визначення й переваги біоіндикації перед хімічними та фізикохімічними методами аналізу.
6. Основні принципи застосування біоіндикації.
7. Доцільність біоіндикації. Абсолютні та відносні калібровані стандарти.
8. Рівні біоіндикації і принципи добору біологічних показників для біоіндикації.
9. Поняття біоіндикатор. Чутливість і вірогідність біоіндикаторів. Вимоги до біоіндикаторів.
10. Неспецифічна і специфічна біоіндикація.
11. Поняття про забруднення. Основні речовини – забруднювачі атмосфери, водного басейну, ґрунтів.
12. Джерела антропогенного забруднення.
13. Класифікація забруднень: природні та антропогенні забруднення. Фізичні, хімічні та біологічні забруднення.
14. Критерії оцінки забруднення навколишнього середовища.
15. Методи визначення забруднень. Методика добору проб.
16. Кількісні критерії оцінки фактичного рівня забруднень. Роль галузей господарства у виникненні екологічних проблем.
17. Молекулярний рівень: діагностичне значення біохімічних і фізіологічних показників; показові ушкодження молекулярного рівня.
18. Клітинний рівень біоіндикації.
19. Тканинний рівень біоіндикації: загальна характеристика анатомоморфологічних відхилень у результаті стресових впливів; макроскопічні зміни морфології рослин; патологічні прояви у тварин.
20. Організмовий рівень біоіндикації: зміна забарвлення листя й тіла тварин, скульптури поверхні; зміна розмірів і продуктивності рослин і тварин; зміна темпів росту, екобіоморфних ознак, показники пошкодження тварин.
21. Ссавці – біоіндикатори забруднення наземних екосистем. Ентомоіндикація.
22. Популяційний рівень: добір показових видів; показники популяційного рівня; вплив антропогенних стресорів на динаміку популяцій; вплив антропогенних стресорів на характер поширення рослин і тварин.
23. Біоіндикація на екосистемному та біоценотичному рівні.
24. Особливості біоіндикаціїза макрофітами
25. Екологічні групи макрофітів
26. Просторовий розподіл макрофітів у водоймі
27. Види макрофітів — індикатори умов середовища
28. Визначення якості води за макрофітами
29. Макрофітний індекс (МІ)
30. Визначення індексу Майера.
31. Методика відбору гідробіологічних проб.
32. Обробка проб для визначення біотичного індексу Вудівісса.
33. Характеристика деяких видів та груп макробезхребетних.