

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра гідробіології та іхтіології



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Руслан КОНОНЕНКО

«16» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри гідробіології та іхтіології

Протокол №10 від «13» травня 2024 р.

Завідувачка кафедри

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Водні біоресурси та аквакультура
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Гарант ОП

Меланія ХИЖНЯК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГІДРОЕКОЛОГІЯ

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробники: к.с.-г.н., ст. викладач кафедри Антон КЛИМКОВЕЦЬКИЙ, к.б.н.,
доцент Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

Київ – 2024 р.

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Освітній ступінь | <i>Бакалавр</i> (бакалавр, магістр) | |
| Спеціальність | <i>207 Водні біоресурси та аквакультура</i> (шифр і назва) | |
| Освітня програма | <i>Водні біоресурси та аквакультура</i> (назва) | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Вибіркова | |
| Загальна кількість годин | 150 | |
| Кількість кредитів ECTS | 5 | |
| Кількість змістових модулів | 3 | |
| Курсовий проект (робота) | не передбачена | |
| Форма контролю | екзамен | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти | | |
| | Денна форма здобуття вищої освіти | Заочна форма здобуття вищої освіти |
| Курс (рік підготовки) | 1 | 1 |
| Семестр | 2 | 2 |
| Лекційні заняття | 45 год. | 2 год. |
| Практичні, семінарські заняття | - | - |
| Лабораторні заняття | 60 год. | 2 год. |
| Самостійна робота | 45 год. | 146 год. |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти | 5 год. | - |

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни - ознайомлення студентів з закономірностями і особливостями функціонування водних екосистем різного типу (водосховищ, естуаріїв, великих, середніх та малих річок, озер, водойм-охолоджувачів, каналів тощо) за умов дії на них природних і антропогенних чинників та гідротехнічного будівництва. В результаті вивчення курсу студенти повинні орієнтуватись у методичних підходах до вивчення стану водних екосистем.

Завдання дисципліни: вивчення основних понять про водні екосистеми, їх компоненти і процеси у зв'язку з навколишнім середовищем, факторами впливу, з закономірностями і особливостями функціонування водних екосистем різного типу (водосховищ, естуаріїв, великих, середніх та малих річок, озер, водойм-охолоджувачів, каналів) за умов дії на них природних і антропогенних чинників та гідротехнічного будівництва.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК-8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;

ЗК-9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК-10. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК-12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК-1. Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, у тому числі антропогенні впливи з погляду фундаментальних принципів і знань водних біоресурсів та аквакультури.

СК-2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.

СК-5. Здатність використовувати математичні та числові методи, що їх застосовують у біології, гідротехніці та проектуванні.

СК-7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.

Програмні результати навчання (ПНР):

ПНР-4. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності

ПНР-7. Використовувати знання і розуміння хімічного складу та класифікації природних вод, температурного режиму водойм, окиснюваності води, рН, вмісту біогенних речовин, методів впливу на хімічний склад та газовий режим води природних і штучних водойм, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

ПРН-8. Використовувати знання і розуміння біотопів водойм, життєвих форм гідробіонтів, впливу факторів на водні організми, їх життєдіяльність, популяції гідробіонтів та гідробіоценози, гідроекосистем, гідробіології морів, океанів, континентальних водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

ПРН-12. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

ПРН-13. Знати та розуміти елементи рибництва (гідроекології, гідротехніки з основами проектування рибницьких підприємств, генетики, розведення та селекції, годівлі риби, іхтіопатології, економіки рибницьких підприємств);

ПРН-15. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти:

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------|--------------|-----|-----|------|--------------|--------|--------------|-----|-----|------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | тижні | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | |
| л | | | п | лаб | інд | с.р. | л | | п | лаб | інд | с.р. |
| Змістовий модуль 1. Розмноження та таксономічне різноманіття нижчих водних рослин | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ. Гідроекологія як самостійна наука | 1 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 2 | - | - | - | 2 |
| Тема 2. Біосфера та її складові частини | 1 | 6 | 2 | - | 2 | - | 2 | 10 | - | - | - | 10 |
| Тема 3. Життєві форми організмів та їх здатність до адаптації | 2 | 6 | 2 | - | 2 | - | 2 | 10 | - | - | - | 10 |
| Тема 4. Основні групи хімічних елементів у природних водах, умови та процеси формування хімічного складу природних вод | 2 | 8 | 2 | - | 4 | - | 2 | 10 | - | - | - | 10 |
| Тема 5. Вплив абіотичних факторів середовища на гідробіонтів | 3 | 8 | 2 | - | 4 | - | 2 | 7 | - | - | 2 | 5 |
| Тема 6. Популяція гідробіонтів як біологічна система | 3 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 2 | - | - | - | 2 |
| Тема 7. Антропогенний вплив на гідросферу | 4 | 6 | 2 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 8. Критерії оцінки якості водних екосистем | 4 | 6 | 2 | - | 2 | - | 2 | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Разом змістовим модулем 1 | | 50 | 15 | - | 20 | - | 15 | 50 | 2 | - | 2 | 46 |
| Змістовий модуль 2. Гідрологія та фізичні властивості атмосфери | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. Предмет вивчення гідрології, поділ її на розділи та значення | 5 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 10. Розподіл води на Землі, її кругообіг, властивості та значення | 5 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 11. Гідрологія річок | 5 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 12. Гідрологія озер | 6 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 13. Гідрологія водосховищ, ставів | 6 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 14. Гідрологія боліт | 6 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 15. Гідрологія підземних вод | 7 | 4 | 1 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 16. Гідрологія океанів і морів | 7 | 4 | 1 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 17. Гідрометричні спостереження та вимірювання | 7 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 18. Фізичні властивості атмосфери, атмосферна циркуляція повітряних мас та прогнозування погоди | 8 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Разом змістовим модулем 2 | | 48 | 10 | - | 20 | - | 18 | 50 | | | | 50 |

| Змістовий модуль 3. <i>Гідроекологія водних об'єктів України</i> | | | | | | | | | | | | |
|--|----|-----|----|---|----|---|----|-----|---|---|---|-----|
| Тема 19. Екологія дніпровських водосховищ | 8 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 20. Екологія української ділянки басейну Дунаю | 9 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 21. Екологія Дністра | 10 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 22. Екологія Південного Бугу і Західного Бугу | 11 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 23. Екологія Сіверського Дінця | 12 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 24. Екосистеми озер | 12 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 25. Екологічні особливості малих річок України | 13 | 4 | 2 | - | 1 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 26. Екосистеми водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів | 13 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 27. Екосистеми каналів України | 14 | 3 | 1 | - | 1 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 28. Екосистеми Чорного та Азовського морів | 14 | 5 | 2 | - | 2 | - | 1 | 5 | - | - | - | 5 |
| Тема 29. Охорона та захист водних ресурсів | 15 | 5 | 1 | - | 2 | - | 2 | 5 | - | - | - | 5 |
| Разом за змістовим модулем 3 | | 52 | 20 | - | 20 | - | 12 | | | | | 50 |
| Усього годин | | 150 | 45 | | 60 | | 45 | 150 | 2 | 2 | | 146 |

3. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Основні методи гідрологічних і гідроекологічних досліджень | 4 |
| 2 | Визначення фізичних властивостей води | 4 |
| 1 | Визначення вмісту розчиненого у воді кисню, розрахувати кисневий режим в поверхневих водах суші | 4 |
| 3 | Визначення наявності органічних речовин у водному середовищі | 4 |
| 4 | Визначення хімічного складу води | 4 |
| 5 | Визначення параметрів навколишнього середовища | 4 |
| 6 | Морфометричні характеристики водних об'єктів та їх визначення | 4 |
| 7 | Вимірювання рівнів води у водних об'єктах | 4 |
| 8 | Визначення швидкостей течії та витрат води на водотоках | 4 |
| 9 | Визначення швидкостей течії та витрат води на водотоках | 4 |
| 10 | Вимірювання основних метеорологічних елементів, атмосферних опадів і снігового покриву | 4 |
| 11 | Визначення трофності та зон сапробності водного об'єкту | 4 |
| 12 | Визначення організмів, які викликають "цвітіння" води та вивчення методів розрахунку комплексних екологічних індексів якості поверхневих вод | 4 |

| 1 | 2 | 3 |
|--------|---|----|
| 13 | Комплексна екологічна оцінка стану екосистеми малої річки та визначення типів сукцесій гідробіоценозів малих річок | 4 |
| 14 | Методика типізації локально-катастрофічних сукцесій гідробіоценозів та визначення еколого-економічної ефективності заходів для оздоровлення річкових екосистем порушених гідротехнічним та меліоративним будівництвом | 4 |
| 15 | Фізико-географічні характеристики річок, їх басейнів та оптимізація структурно-функціональної організації поверхні водозбору | 4 |
| Усього | | 60 |

4. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Групи хімічних речовин, які містяться у природних водах. | 2 |
| 2 | Як позначається життєдіяльність рослин і тваринних організмів на хімічний склад природних вод. | 2 |
| 3 | Який вплив на хімічний склад води мають різні групи бактерій: десульфуючі, амоніфікатори, денітрифікатори, нітрофікатори? | 2 |
| 4 | Антропогенні фактори. Хімічний склад водних джерел. | 2 |
| 5 | Які хімічні сполуки та елементи надходять до природних вод внаслідок господарської діяльності. | 2 |
| 6 | Фактори впливу формування хімічного складу природних вод фізико-географічні | 2 |
| 7 | Формування мінералізації та хімічного складу природних вод, належить до геологічних. | 2 |
| 8 | Фізико-хімічні фактори на формування мінералізації природних вод. | 2 |
| 9 | Гідроліз солей у природних водах. Які солі підлягають гідролізу. | 2 |
| 10 | Заходи охорони водних ресурсів від забруднення. | 2 |
| 11 | Баланс біогенних та органічних речовин. | 2 |
| 12 | Показники якості води в умовах штучної евтрофікації | 2 |
| 13 | Екологічні фактори. Середовища. | 2 |
| 14 | Техногенні небезпечні явища і процеси. | 2 |
| 15 | Екологічні особливо небезпечні процеси. | 2 |
| 16 | Екологічна безпека як основа сталого розвитку. | 2 |

| 1 | 2 | 3 |
|--------|---|----|
| 17 | Екологічні права та обов'язки громадян по охороні навколишнього природного середовища. | 2 |
| 18 | Контроль і нагляд у галузі охорони навколишнього природного середовища. Зміни в екосистемі р. Дніпро після зарегулювання стоку. | 2 |
| 19 | Вплив будівництва водосховищ на екосистему річки (за вибором студента) | 3 |
| 20 | Формування екосистем дніпровських водосховищ з моменту їх створення | 2 |
| 21 | Особливості Дністровських водосховищ | 2 |
| 22 | Особливості придунайських озер | 2 |
| Усього | | 45 |

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- презентації;
- захист лабораторних робіт;

6. Методи навчання

Методами навчання є способи взаємопов'язаної діяльності викладача зі здобувачами вищої освіти, що спрямовані на засвоєння студентами знань та набуття вмінь і навичок, що передбачені програмою дисципліни.

Під час навчального процесу використовуються такі методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда, робота у фокус-групах, flipped class, «мозковий штурм» тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, підготовка презентацій);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

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

| Рейтинг студента, бали | Оцінка національна та результати складання | |
|------------------------|--|---------------|
| | екзаменів | заліків |
| 90-100 | Відмінно | Зараховано |
| 74-89 | Добре | |
| 60-73 | Задовільно | |
| 0-59 | Незадовільно | Не зараховано |

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

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Гідроекологія»(на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1305>);

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- Кіреєва І.Ю. Гідроекологія. Навчальний посібник/ І.Ю. Кіреєва. Київ : «Центр учбової літератури», 2018. 664 с.
- Глебова Ю.А. «Гідрологія і метеорологія» Навчальний посібник для самостійної роботи студентів заочної та денної форм навчання ОС «Бакалавр» спеціальності 207- «Водні біоресурси та аквакультура». 2017. 251 с.

10. Рекомендована література

Базова

1. Романенко В.Д. Основи гідроекології/ В.Д. Романенко: Підручник. К.: Обереги, 2001. 728 с.
2. Романенко В.Д., Євтушенко М.Ю., Линник П.М. та інші. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра. К.: Інститут гідробіології НАНУ, 2000. – 100 с.

3. Гідроекологія: підручник / М.О. Клименко, Ю.В. Пилипенко, Ю.Р.Гроховська, О.В.Лянзберг, О.О.Бедункова. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 272 с.
4. Яцик А.В. Водогосподарська екологія: у 4 т.7 кн – К.: Генеза, 2004. – Т. 2, кн. 3–4. 384 с.
5. Іваненко О.Г., Белов В.В., Гриб О.М. Практична гідроекологія: Навчальний посібник. Одеса: ТЭС, 2009. 75 с.
6. Хільчевський В.К. Загальна гідрологія / В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь / Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.
7. Литовченко О.Ф. Інженерна гідрологія та регулювання стоку: Підручник / О.Ф. Литовченко К.: Вища школа, 1999. 360 с.
8. Метеорологія і кліматологія / В.М. Кобрін, В.В. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлев. Навч. посібник. Харків : Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”. 2006. - с.
9. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; за ред. В.Д.Романенка. НАН України. Інститут гідробіології. К. : ЛОГОС, 2006. 408 с.

Допоміжна література

10. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології : Навчальний посібник. Чернівці: Рута , 2004. 336 с.
11. Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України /В.І. Вишневський, О.О. Косоцький / К.: Ніка-Центр. 2003. 324 с.
12. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання: Монографія / В.І. Вишневський . К.: Віпол, 2000. 376 с.
13. Іваненко О.Г., Белов В.В., Гриб О.М. Практична гідроекологія: Навчальний посібник. Одеса: ТЭС, 2009. 75 с.

Інформаційні ресурси

14. Водний кодекс України від 06.06.1995р. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/213/95>
15. Курганевич Л.П. Водний кадастр http://nashaucheba.ru/v24053/курганевич_л.п._водний_кадастр
16. [Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб М.В. Боярин, І.М. Нетробчук. Луцьк Вежа-Друк, 2016. 365с. http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/11832/1/Hidroekologhiia.pdf](http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/11832/1/Hidroekologhiia.pdf)
17. [Ладиженський В. М. Прикладна гідроекологія . Конспект лекцій. В. М. Ладиженський, Т. В. Дмитренко, А. В. Іщенко; Харк. нац. ун-т. міс. госп-ва. ім. О. М. Бекетова – Х: ХНУМГ, 2013 153 с. http://eprints.kname.edu.ua/32740/1/48](http://eprints.kname.edu.ua/32740/1/48)
18. Клименко В .Г. Загальна гідрологія: Навчальний посібник для студентів. – Харків, ХНУ, 2008. 144с.

http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/3786/2/Zagalna_gidro.pdf

19. Загальна гідрологія: навч. посіб. / уклад. Вальчук-Оркуша О. М., Ситник О. І. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2014. 236 с. https://library.vspu.edu.ua/polki/akredit/kaf_3/valchuk4.pdf
20. Клименко В.Г. Загальна гідрологія: навчальний посібник для студентів В . Г. Клименко. Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. 254 с.