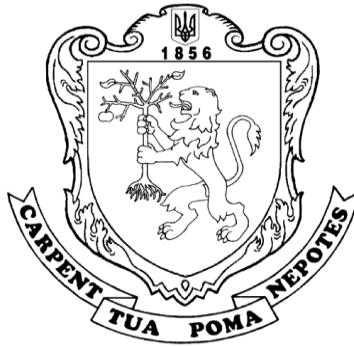


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГІДРОБІОЛОГІЯ І ГІДРОЕКОЛОГІЯ»

для студентів, що навчаються за **ОПП «Екологія»**
за першим (бакалаврським) рівнем освіти
за спеціальністю 101 Екологія
галузі знань 10 Природничі науки

Львів 2023

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Останнім часом однією з найгостріших проблем є екологічний стан морських та континентальних водойм. Особливого значення набула проблема збереження водних ресурсів для України, яка є однією з малозабезпечених водними запасами країн. Дефіцит водних ресурсів призводить до того, що здатність водойм до відновлення якості води наближається до критичного рівня і разом з тим зменшується біологічне різноманіття водного середовища. Така ситуація вимагає повсякденної кваліфікованої роботи фахівців-гідробіологів, екологів, спрямованої на пошук та практичне застосування науково-обґрунтованих методів раціонального використання і охорони водних ресурсів країни.

Об'єктом вивчення навчальної дисципліни є процеси взаємодії живих організмів гідроекосистем та середовища їхнього існування: дослідження фізико-географічних, хімічних та біологічних характеристик водних об'єктів у контексті їх впливу на умови існування водних організмів (гідробіонтів); динаміки їх популяцій, характеру внутрішньовидових та міжвидових зв'язків тощо та вивчення екологічних основ раціонального використання і збереження водного середовища та його біопродуктивності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є водні організми, які живуть у різних водних об'єктах та взаємопов'язані середовищем їхнього співіснування.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни є вивчення біології та екології організмів окремих видів, їх популяцій, гідробіоценозів та екосистем, а також взаємовідносин гідробіонтів-індивідуумів, груп та угруповань, як між собою, так і з неживою природою для розуміння сутності екологічних процесів, що відбуваються в гідросфері.

Основною метою викладання дисципліни «Гідробіологія і гідроекологія» є надання студентам знань з основ гідробіології та гідроекології, ознайомлення з методами оцінки екологічного стану різних водойм, та роллю окремих груп водних організмів у формуванні біопродуктивності та якості води. У процесі навчання, на прикладах багаторічних досліджень водойм України, розглянути методичну базу прогнозування, спостереження, обробки та аналізу даних екогідрологічного моніторингу, оцінки, регулювання та управління станом водойм та якістю води в них.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

КК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

К08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

К14. Здатність використовувати базові знання фундаментальних розділів біології, хімії та біогеохімії в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії; для дослідження стану довкілля і можливих перетворень забруднюючих речовин в природному середовищі.

К21. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

К22. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

К27. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

К29. Здатність використовувати знання сучасних досягнень гідрології, гідробіології та гідроекології для раціонального й комплексного використання водних ресурсів, вирішення екологічних проблем водокористування.

Програмні результати навчання

ПР 06. Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.

ПР 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ЗМІСТ)

ТЕМА 1 Предмет, завдання, методи досліджень дисципліни та історія її вивчення.

ТЕМА 2 Вода і ґрунти водойм.

ТЕМА 3 Фізико-хімічні явища в водоймах.

ТЕМА 4 Світовий океан та його гідробіоти.

ТЕМА 5 Континентальні водойми та їх гідробіоти.

ТЕМА 6 Життєві форми гідробіотів (планктон і нектон).

ТЕМА 7 Життєві форми гідробіотів (бентос і перифітон).

ТЕМА 8 Гідробіоценози.

ТЕМА 9 Сольовий склад вод та адаптація до нього гідробіотів.

ТЕМА 10 Водно-сольовий обмін гідробіотів.

ТЕМА 11 Дихання гідробіотів.

ТЕМА 12 Ріст, розвиток і енергетика гідробіотів.

ТЕМА 13 Структура та функціональні особливості популяції гідробіотів.

ТЕМА 14 Відтворення та динаміка популяцій гідробіотів.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, семінарські заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні семінарських занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами семінарських занять (у вигляді презентації або реферату).

**ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ
«ГІДРОБІОЛОГІЯ І ГІДРОЕКОЛОГІЯ»**

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
1	2
1.	<i>ТЕМА 1</i> Предмет, завдання, методи досліджень дисципліни та історія її вивчення. Предмет, завдання, методи гідроекологічних та гідробіологічних досліджень. Історія встановлення дисципліни, основні поняття дисципліни.
2.	<i>ТЕМА 2</i> Вода і ґрунти водойм. Фізико-хімічні властивості води. Речовини, що містяться в природній воді. Ґрунти водойм.
3.	<i>ТЕМА 3</i> Фізико-хімічні явища в водоймах. Тиск води, гідродинаміка, температура, світло, звук, електрика, магнетизм та їх вплив на життя гідробіонтів.
4.	<i>ТЕМА 4</i> Світовий океан та його гідробіонти. Умови життя в світовому океані: ґрунти, водяні маси і гідродинаміка, температура, світло, солоність, насиченість киснем. Загальна характеристика гідробіонтів Світового океану. Гідробіонти пелагіалі, бенталі, різних широт і глибин.
5.	<i>ТЕМА 5</i> Континентальні водойми та їх гідробіонти. Загальна характеристика континентальних водойм. Річки, озера, болота, водосховища, підземні води та їх гідробіонти.
6.	<i>ТЕМА 6</i> Життєві форми гідробіонтів (планктон і нектон). Основні поняття про життєві форми гідробіонтів. Планктон і нектон: плавучість, активний та пасивний рухи, міграції.
7.	<i>ТЕМА 7</i> Життєві форми гідробіонтів (бентос і перифітон). Утримання на твердому субстраті, захист від засипання вапном, рух, міграції. Пелагобентос. Нейстон. Плейстон.
8.	<i>ТЕМА 8</i> Гідробіоценози. Структура гідробіоценозів: видова, розмірна, трофічна, хорологічна. Міжпопуляційні відносини в гідробіоценозах: нейтралізм, конкуренція, аменсалізм, хижацтво і паразитизм, протокооперація і мутуалізм, карпозі, коменсалізм і стимуляція. Трансформація речовин і енергії: канали, ефективність та інтенсивність трансформації. Основні біоценози морів і континентальних водойм.
9.	<i>ТЕМА 9</i> Сольовий склад вод та адаптація до нього гідробіонтів. Класифікація природних вод за сольовим складом. Сольовий склад океанічних і континентальних вод. Еврігалінні і стеногалінні гідробіонти. Осмотичні фактори середовища та осморегуляція у гідробіонтів. Адаптація гідробіонтів до водно-сольових умов середовища.
10.	<i>ТЕМА 10</i> Водно-сольовий обмін гідробіонтів. Захист від висихання та виживання у висохлому стані. Захист від осмотичного обезводнення та обводнення. Сольовий обмін: пасивний і активний. Екологічне значення солоності та сольового складу води.
11.	<i>ТЕМА 11</i> Дихання гідробіонтів. Види дихання гідробіонтів, адаптація гідробіонтів до газообміну, інтенсивність та ефективність дихання, стійкість гідробіонтів до нестачі кисню.
12.	<i>ТЕМА 12</i> Ріст, розвиток і енергетика гідробіонтів. Форми росту та його пристосованість, Вплив на ріст різних факторів. Форми розвитку та довгота. Енергетика росту і розвитку.

<i>1</i>	<i>2</i>
13.	ТЕМА 13 Структура та функціональні особливості популяції гідробіонтів. Структура популяцій: величина та густина популяцій, хорологічна, вікова, статева і генеративна структури. Внутрішньопопуляційні відносини: пряма боротьба і взаємодопомога, конкуренція, утворення зграй. Продукція органічної речовини та трансформація енергії.
14.	ТЕМА 14 Відтворення та динаміка популяцій гідробіонтів. Народжуваність, форми та ритми розмноження, плодючість. Смертність та виживаність. Ріст популяцій: необмежений та затухаючий. Динаміка чисельності та біомаси популяцій гідробіонтів.

**ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ
«ГІДРОБІОЛОГІЯ І ГІДРОЕКОЛОГІЯ»**

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття
1.	Тема 1. Методи відбору, консервації і зберігання гідрохімічних проб води.
2.	Тема 2. Визначення біохімічного споживання кисню (БСК5)
3	Тема 3. Визначення вмісту у воді сполук фосфору
4.	Тема 4. Вивчення методики відбору гідробіологічних проб води
5.	Тема 5. Визначення зон сапробності та індикаторні організми сапробності
6	Тема 6. Визначення організмів, які викликають «цвітіння» води
7	Тема 7. Фотоколориметричне визначення концентрації активного мулу і мулового індексу
8	Тема 8. Біологічний контроль за роботою очисних споруд
9	Тема 9. Вивчення методів гідробіологічних досліджень
10	Тема 10. Життєві форми гідробіонтів та їх адаптації до середовища існування
11	Тема 11. Енергетика гідробіонтів. Структура енергетичного балансу організму, популяції, угруповання, екосистеми
12	Тема 12. Біологічна продуктивність водних екосистем
13	Тема 13. Вивчення ролі окремих груп гідробіонтів у процесах самоочищення та формуванні якості води
14	Тема 14. Головні типи антропогенного навантаження на водні екосистеми. Головні проблеми сучасної гідробіології та можливі шляхи їхнього вирішення.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Концепція підвищення біологічної продуктивності водних екосистем.
2	Участь водних організмів в процесах трансформації і деструкції органічних речовин у водоймищах
3	Потоки енергії в популяціях і угрупованнях водних тварин
4	Біотичний баланс водних екосистем
5	Потоки енергії в популяціях і угрупованнях водних тварин
6	Автотрофні процеси в океані. Основні реакції фотосинтезу
7	Індекси, які описують біорізноманіття та видове багатство
8	Методи оцінки й контролю токсичності водного середовища для гідробіонтів
9	Перспективи розвитку аквакультури
10	Методи дослідження вищої водної рослинності.
11	Функціональна роль гідробіонтів в гідросфері.
12	Евтрофування і забруднення водоймищ.
13	Стійкість угруповань водних тварин
14	Вплив антропогенного навантаження на екологічний та рибогосподарський стан водних екосистем.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- 1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
- 2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка** – розв'язування задач і прикладів, підготовка рефератів, презентацій, контрольні роботи (з конкретних питань тощо) або тести
- 3. Практична перевірка** – аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань з проектування технологічних методів захисту.

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

В умовах дистанційного навчання поточний і підсумковий контроль здійснюється з використанням інтернет-технологій різними шляхами комунікацій (зокрема, Zoom, Google Meet, Skype, Moodle).

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: “відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ З ДИСЦИПЛІНИ «ГІДРОБІОЛОГІЯ І ГІДРОЕКОЛОГІЯ»

1. Охарактеризуйте предмет вивчення, завдання та методи гідробіології та гідроекології.
2. Опишіть становлення та розвиток гідробіології, гідроекології як науки.
3. Назвіть основні поняття гідробіології, гідро екології.
4. Опишіть фізико-хімічні властивості води.
5. Проаналізуйте речовини, що містяться в природній воді.
6. Опишіть гази, що містяться в природній воді.
7. Опишіть мінеральні солі, що містяться в природній воді.
8. Опишіть розчинені органічні речовини, що містяться в природній воді.
9. Опишіть ґрунти водойм.
10. Проаналізуйте процеси, в яких беруть участь гідро біонти в ґрунтах.
11. Опишіть фізико-хімічні явища водойм.
12. Опишіть тиск води та його вплив на гідробіонти.
13. Опишіть гідродинаміку та її вплив на гідробіонти.
14. Опишіть температуру та її вплив на гідробіонти.
15. Опишіть світло та його вплив на гідробіонти.
16. Опишіть звук, електрику, магнетизм та його вплив на гідробіонти.
17. Охарактеризуйте умови життя у Світовому океані.
18. Опишіть ґрунти Світового океану.
19. Опишіть водяні маси Світового океану.
20. Опишіть солоність вод Світового океану.
21. Опишіть насиченість киснем вод Світового океану.
22. Дайте загальну характеристику гідробіонтів Світового океану.
23. Опишіть гідробіонти пелагіалі.
24. Опишіть гідробіонтибенталі.
25. Опишіть гідробіонти різних широт і глибин.
26. Опишіть гідробіонти опріснених морів.
27. Охарактеризуйте континентальні водойми та їх гідробіонти.
28. Опишіть гідробіонти річок

29. Опишіть гідробіонти озер.
30. Опишіть гідробіонти боліт.
31. Опишіть гідробіонти водосховищ.
32. Опишіть гідробіонти підземних вод.
33. Опишіть гідробіонти печерних вод.
34. Опишіть гідробіонти інтерстиціальних вод.
35. Охарактеризуйте основні поняття про життєві форми гідробіонтів.
36. Опишіть планктон і нектон.
37. Опишіть плавучість гідробіонтів.
38. Проаналізуйте активний рух гідробіонтів.
39. Проаналізуйте пасивний рух гідробіонтів.
40. Опишіть міграції гідробіонтів.
41. Опишіть бентос і перифітон.
42. Проаналізуйте утримання на твердому субстраті гідробіонтів.
43. Проаналізуйте захист від засипання гідробіонтів.
44. Опишіть пелагобентос, нейстон, плейстон.
45. Проаналізуйте структуру гідробіоценозів.
46. Опишіть видову структуру гідробіоценозів.
47. Опишіть розмірну структуру гідробіоценозів.
48. Опишіть трофічну структуру гідробіоценозів.
49. Опишіть хорологічну структуру гідробіоценозів.
50. Проаналізуйте міжпопуляційні відносини в гідробіоценозах.
51. Охарактеризуйте трансформацію речовин та енергію в гідробіоценозах.
52. Опишіть основні біоценози морів та континентальних водойм.
53. Подайте класифікацію природних вод за сольовим складом.
54. Опишіть сольовий склад океанічних і морських вод.
55. Опишіть сольовий склад континентальних вод.
56. Охарактеризуйте осмотичні фактори середовища та осморегуляцію в гідробіонтів.
57. Проаналізуйте адаптацію гідробіонтів до водно-сольових умов середовища.
58. Охарактеризуйте екологічне значення та сольовий склад води для гідробіонтів.
59. Опишіть дихання гідробіонтів та його види.
60. Проаналізуйте адаптації гідробіонтів до газообміну.
61. Опишіть інтенсивність та ефективність дихання гідробіонтів.
62. Охарактеризуйте стійкість гідробіонтів до нестачі кисню.
63. Опишіть ріст та форми росту гідробіонтів.
64. Проаналізуйте вплив на ріст гідробіонтів різних факторів.
65. Опишіть форми розвитку гідробіонтів та їх довготу.
66. Охарактеризуйте енергетику росту і розвитку гідробіонтів.
67. Охарактеризуйте структуру популяцій гідробіонтів.
68. Опишіть величину та густину популяцій гідробіонтів.
69. Опишіть хорологічну структуру популяцій гідробіонтів.
70. Опишіть вікову структуру популяцій гідробіонтів.
71. Опишіть статеву та генеративну структури популяцій гідробіонтів.
72. Охарактеризуйте внутрішньо популяційні відносини гідробіонтів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глебова Ю.А. К. : Аграрна освіта, 2011. 227 с.
2. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 365 с.

3. Романенко В.Д. Основи гідроекології. Київ: Обереги, 2001. 728 с.

Допоміжна література

1. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Гідроекологія України: навч.-метод. матеріали для проведення практичних робіт. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. 64 с.
2. Водні організми, гідробіонти. Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / Уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. С. 40.
3. Зайцев Ю. П. Введение в экологию Чорного моря. Одесса: Эвен, 2006. 224 с.
4. Іськов С. С. Гідроекологія: навч. посіб. Житомир: Вид-во ЖДТУ, 2013. Ч. 1: Основи гідроекології. 2013. 342 с.
5. Клименко М.О., Трушева С.С., Гроховська Ю.Р. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Рівне, Волинські береги, 2002. Т.3. 207 с.
6. Ладиженський В. М., Дмитренко Т. В., Іщенко А. В. Прикладна гідроекологія: конспект лекцій. Харків: Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова, 2013. 153 с.
7. Лико С. М., Суходольська І. Л. Гідроекологія: навч. посіб. Київ: Кондор-Видавництво, 2017. 186 с.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.

Навчально-методичний комплекс з дисципліни в електронному форматі розміщений на сайті віртуального навчального середовища Львівського національного університету природокористування (платформа MOODLE). Посилання на сайт розміщення навчально-методичного комплексу освітнього компоненту <https://moodle.lnup.edu.ua/>