



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

### «Водна токсикологія»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»

Рік навчання 3, семестр 5

Форма навчання денна, заочна

Кількість кредитів ЄКТС 5

Мова викладання українська

Лектор дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка дисципліни в  
eLearn

Котовська Ганна Олександрівна

[gannkot@nubip.edu.ua](mailto:gannkot@nubip.edu.ua)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1076>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

На Водній токсикології студенти оволодівають знаннями щодо класів і типів токсикантів, їхніх властивостей; джерел і шляхів токсичного забруднення водойм; процесів трансформації токсичних речовин у навколишньому середовищі та в організмах гідробіонтів. Приділяється увага міграції токсичних речовин ланками трофічних ланцюгів та закономірностям виникнення і розвитку токсичних ефектів у водоймах різних типів. Особливого значення надається вивченню розвитку токсикозів та діагностиці отруєння риб, як кінцевої ланки трофічних ланцюгів та продуктів харчування людини. Важливим є і опанування основ нормування якості води за токсикологічними показниками з використанням сучасної української та міжнародної нормативних баз охорони навколишнього природного середовища, а також знаннями необхідними для диференційованої діагностики отруєнь гідробіонтів.

#### **Компетентності ОП:**

*інтегральна компетентність (ІК):*

*Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері водних біоресурсів та аквакультури.*

*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;*

*ЗК-13. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають формування рішень при здійсненні технологічних процесів у водних біоресурсах та аквакультури;*

*ЗК-14. Вміння працювати як індивідуально, так і в команді; ЗК-15. Відповідальність за якість виконуваної роботи.*

*фахові (спеціальні) компетентності (ФК):*

ФК-1. Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, а також під дією антропогенного впливу з погляду фундаментальних принципів і знань на основі відповідних методів в рибництві;

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

ФК-3. Здатність визначати класифікацію, морфологію, біологію рибоподібних і риб, прогнозувати динаміку чисельності та біомаси, складати прогноз рибопродуктивності;

ФК-5. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети) для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень;

ФК-6. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного стану водного середовища на фізіологічний стан водних об'єктів;

ФК-8. Здатність сприймати новоздобуті знання в області водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними;

ФК-9. Здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані;

ФК-13. Здатність здійснювати заходи з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії під час здійснення досліджень та технологічних процесів під час вирощування та вилову риби;

ФК-15. Вміння обґрунтовувати та застосовувати методи під час проведення досліджень з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури.

#### **Програмні результати навчання (ПРН) ОП:**

ПРН-3. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм. Рівень знань цих основ рибництва повинен бути базовим, тобто рівнем, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування. Уміти використовувати інструменти демократичної правової держави в професійній та громадській діяльності;

ПРН-7. Застосовувати експериментальні навички у водних біоресурсах та аквакультурі (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів), які проводяться під керівництвом, для перевірки гіпотез та дослідження явищ і їх біофізичних законів. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області;

ПРН-8. Ставити коректні питання, знати методику та стандартне обладнання під час проведення досліджень;

ПРН-9. Планувати, складати схеми та проводити експерименти: збір та аналіз даних, включаючи уважний аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів. Уміти оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності;

ПРН-10. Знати та розуміти на базовому рівні елементи рибництва (гідроекологія, гідротехніка з основами проектування рибницьких підприємств, генетика, розведення та селекція, годівля риб, іхтіопатологія, економіка рибницьких підприємств), сприймати і розуміти роль моделей та теорій в розвитку водних біоресурсів та аквакультури і формуванні гнучкого мислення;

ПРН-12. Знати та розуміти елементи водних біоресурсів та аквакультури та суміжних галузей (зоології, хімії, біології, фізики, механіки, електроніки тощо) щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зв'язків між фундаментальними науками;

ПРН-15. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників; ПРН-16. Вміти працювати самостійно, або в

групі, отримувати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМА	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінюванн я
<b>5 семестр</b>				
<b>Модуль 1 Основні групи токсичних речовин, які забруднюють водне середовище</b>				
Тема 1. Вступ до дисципліни.	2/2	Ознайомилися з метою і завданням курсу, його місце у системі знань фахової підготовки бакалаврів спеціальності 207 "Водні біоресурси та аквакультура". Предмет і об'єкти дослідження «Водної токсикології». Становлення наукових основ токсикологічних досліджень водойм. Практичне значення, сучасні проблеми і напрями досліджень водної токсикології.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
Тема 2. Основні групи токсичних речовин, які забруднюють водне середовище.	2/2	Знати сутність та засвоїти поняття про забруднюючі речовини - токсиканти, ксенобіотики, токсини. Уміння володіти сучасною класифікацією токсичних речовин. Знати пріоритетні токсиканти, ознаки пріоритетності. Володіти короткою характеристикою основних груп токсичних речовин, які забруднюють водойми різних типів.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
Тема 3. Джерела і шляхи токсичного забруднення водойм.	2/2	Знати джерела забруднення водойм токсичними речовинами, їх класифікації. Розуміти підходи до шляхів надходження токсикантів у водойми. Уміти оперувати поняттями про токсикогенний стік, його основні складові. Знати параметри рівня токсичного забруднення водойм.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
Тема 4. Поширення, міграції і трансформація токсичних речовин у водному середовищі	4/2	Уміти оперувати поняттями і категоріями форм існування токсичних забрудників у водному середовищі.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій,	9,2

		Особливості їх поширення і міграцій. Знати розподіл трансформації і біотрансформації токсикантів. Розуміти підходи до вивчення біодоступності отрут. Розуміти поняття самозабруднення і самоочищення водойм.	виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	
<b>Модуль 2. Реагування водних екосистем на токсичне забруднення</b>				
<b>Тема 5. Типи забруднення водойм та їхній вплив на водну біоту</b>	6/2	Розуміти специфіку типізації забруднення водойм. Розуміти особливості основних типів забруднення за природою діючих агентів. Знати особливості процесів сапробізації і евтрофікації водойм, їх токсичний вплив на водні екосистеми. Розуміти поняття токсифікація водойм. Володіти інформацією про багатокомпонентність і комбіновану дію промислових стічних вод. Знати процес ацидофікації водойм. Володіти методами очищення стічних вод. Знати особливості параметричного забруднення водойм - нуклідизація і термофікація та їх вплив на життєдіяльність гідробіонтів.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	13,8
<b>Модуль 2. Реагування водних екосистем на токсичне забруднення</b>				
<b>Тема 6. Загальні закономірності реагування водних екосистем на токсичне забруднення.</b>	2/2	Знання структури водної екосистеми за токсичного забруднення. Знати основні показники наявності і дії токсичних речовин у водному середовищі. Задача професійної роботи освоїти реагування біоти водойм на токсичне забруднення.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
<b>Тема 7. Загальні механізми токсичної дії отрут в організмах гідробіонтів</b>	2/2	Володіти знаннями про механізми токсичної дії отрут. Уміння оперувати поняттями основи токсикодинаміки і токсикокінетики отрут в організмах риб. Задача професійної роботи вивчити як відбувається біоаккумуляція і біомагніфікація отрут	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до	4,6

			лабораторного заняття.	
<b>Модуль 3. Використання форм реагування біоти водойм на токсичне забруднення для оцінки якості води та основи іхтіотоксикології</b>				
<b>Тема 8. Використання форм реагування біоти водойм на токсичне забруднення для оцінки якості води</b>	2/2	Знати сутність процесів біоіндикації токсичного забруднення водойм. Розуміти сучасні системи біоіндикації якості води, основні принципи відбору біомаркерів і біоіндикаторів. Вміти проводити біомоніторинг водних екосистем. Задача професійної роботи засвоїти основні принципи вибору організмів-моніторів і вміти проводити біотестування якості води.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
<b>Тема 9. Нормування якості води</b>	2/2	Розуміти базові підходи до нормативів в галузі використання і охорони вод. Знати гранично допустимі концентрації, екологічні нормативи якості, орієнтовно безпечні рівні впливу, лімітуючі показники шкідливості. Володіти методиками нормування скидання зворотних вод у водні об'єкти.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
<b>Тема 10. Біологічні аспекти іхтіотоксикології</b>	2/2	Розуміти значення поняття токсикорезистентності риб. Мати уявлення про видові особливості стійкості і чутливості риб до отрут. Розуміти що є сезонна динаміка токсикорезистентності риб. Знати вплив екологічних факторів на токсикорезистентність риб	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
<b>Тема 11. Фізіологічні аспекти іхтіотоксикології</b>	2/2	Розуміти що таке норма і патологія в іхтіотоксикології. Мати уявлення про шляхи надходження токсичних речовин в організм риб. Знати механізми токсичної дії отрут. Мати уявлення про виведення токсичних речовин з організму риб. Розуміти що таке оберненість отруєння риб.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6

<b>Тема 12. Біохімічні аспекти іхтіотоксикології</b>	2/2	Знати які зміни у білковому обміні риб під впливом токсикантів. Розуміти як відбувається колювання амінокислотного складу тканин і органів отруєних риб. Володіти знаннями які зміни вуглеводного обміну відбуваються за інтоксикацією риб. Розумітися на особливостях ліпідного обміну в отруєних риб. Мати уявлення про вплив токсикантів на активність ферментів в організмі риб. Вивчити біохімічні механізми детоксикації отрут в організмі риб.	Написання конспектів, доповідей, есе, тестів, підготовка презентацій, виконання самостійної роботи, підготовка до лабораторного заняття.	4,6
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>ІСПИТ</b>				<b>30</b>
<b>ВСЬОГО за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання завдань практичних занять відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час заліку заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати, есе повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результатами складання екзаменів заліків	
	екзаменів	Заліків
90-100	відмінно	Зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: підручник / М.Ю.Євтушенко, С.В.Дудник. - Херсон: Олді-Плюс, 2015; 2016. – 606 с.
2. Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: підручник / М.Ю.Євтушенко, С.В.Дудник. - К.: Вид-во НУБіП України, 2017. - 540 с.
3. Дудник С.В. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Укр. фітосоціологічного центру, 2013. – 295 с.

4. *Євтушенко М.Ю. Вимоги національних та європейських стандартів до якості води водойм комплексного та рибогосподарського призначення, які використовуються для риборозведення / М.Ю.Євтушенко, М.І.Хижняк, С.В.Дудник, Ю.А.Глебова. – К.: Вид-во Укр.фітосоціологічного центру, 2011. – 80 с.*
5. *Дудник С.В. Водна токсикологія. Методичний посібник для самостійної роботи студентів заочної форми навчання. Част.1. Загальні основи водної токсикології / С.В.Дудник. – К.: Вид-во Укр.фітосоціологічного центру, 2014. – 180 с.*
6. *Дудник С.В. Водна токсикологія. Методичний посібник для самостійної роботи студентів заочної форми навчання. Част.2. Іхтіотоксикологія / С.В.Дудник. – К.: Вид-во Укр.фітосоціологічного центру, 2014. – 108 с.*