

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра екології та біотехнології

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВОДНА ТОКСИКОЛОГІЯ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 «Аграрні науки та продовольство»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	207 «Водні біоресурси та аквакультура»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Екологічний

Біла Церква – 2022

Робоча програма з навчальної дисципліни «Водна токсикологія» для здобувачів вищої освіти екологічного факультету за напрямом підготовки 207 «Водні біоресурси та аквакультура», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі: В.С. Бітюцький, П.І. Веред. Біла Церква: БНАУ, 2022. 16 с.

Розробник: П.І. Веред, канд. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри екології та біотехнології (Протокол № 1 від 30.08 2022 р.)

Завідувач кафедри екології та біотехнології,
професор



В.С. Бітюцький

Схвалено науково-методичною комісією екологічного факультету (Протокол № 1 від 08.09 2022 р.)

Голова науково-методичної комісії, професор



В.В. Лавров

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»
д-р. вет. наук, професор



Н.С. Гриневич

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	9
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	11
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	14
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	14
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ	14
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	15
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	16
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	18

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Водна токсикологія» для денної форми навчання виділено всього 90 академічних годин (3 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 48 годин (лекції – 16 год, практичні заняття – 32 год), самостійна робота студентів – 42 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3	Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»	Вибіркова	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 207 «Водні біоресурси та аквакультура»	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		2-й	2-й
Загальна кількість академічних годин – 90		<i>Семестр</i>	
		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 3		<i>Лекції</i>	
	16 год	10	
	<i>Практичні</i>		
	32 год	14	
	<i>Самостійна робота</i>		
	42 год	66	
	Підсумковий контроль: залік		

Метою вивчення дисципліни «Водна токсикологія» є ознайомлення майбутніх бакалаврів з поведінкою у водному середовищі токсичних речовин антропогенного і природного походження, закономірностями їх впливу на гідробіонтів та різні організації живого – від суборганізмених до екосистемного, реагуванням біоти на токсичні впливи; встановленням причин, діагностика та профілактика отруєнь гідробіонтів задля отримання екологічно безпечної продукції водних біоресурсів та аквакультури.

Завдання дисципліни: сформувані у здобувачів вищої освіти знання сучасного токсикологічного стану водних екосистем, засобів та методів діагностики, шляхів запобігання та ліквідації отруєнь гідробіонтів та забезпечення екологічного благополуччя довкілля.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Водна токсикологія» базується на знаннях таких дисциплін, як «Вступ до спеціальності», «Гідрохімія», «Гідроекологія», та «Фізіологія і біохімія гідробіонтів» вивчених на 1-му та 2-му курсах.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Таблиця 1. Відповідність результатів навчання і компетентностей, набутих при вивченні дисципліни «Водна токсикологія», Стандарту вищої освіти України (2018)

<i>Результати навчання</i>		<i>Загальні (ЗК) та спеціальні (СК) компетентності</i>	
в Стандарті МОНУ	з дисципліни	в Стандарті МОНУ	з дисципліни
ПРН 07. 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.	07.1. Застосовувати знання і розуміння хімічного складу природних вод, температурного режиму водойм, ОВП, рН, TDS води, вмісту токсичних речовин, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури. 07.2. Знати та розуміти фактори, що впливають на токсичний ефект (температура, тиск, вібрація, шум, іонізуюче випромінювання).	СК2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування. СК7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.	СК2.1. Здатність досліджувати біохімічні, гідрохімічні зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування. СК7.1. Здатність виявляти вплив гідрохімічних параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних організмів.

<p>ПРН 10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультури, біофізичних закономірностей.</p>	<p>10.1. Застосовувати навички виконання експериментальних досліджень для виявлення джерел забруднень водних екосистем. 10.2. Знати та використовувати методи біоіндикації для встановлення токсичності води та прибережних ґрунтів.</p>	<p>ЗК12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. СК2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.</p>	<p>ЗК12. Здатність проведення токсикологічних досліджень на відповідному рівні. СК2.1. Здатність досліджувати біохімічні, біоіндикативні, гідрохімічні зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.</p>
<p>ПРН-11. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області. досліджень.</p>	<p>11.1. Знати основні історичні етапи становлення та розвитку водної токсикології. 11.2. Розуміти значення, місце та перспективи водної токсикології. 11.3. Розуміти процес апроксимації законодавства України до Права ЄС у сфері водних ресурсів.</p>	<p>ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. СК2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.</p>	<p>ЗК8.1. Знання та розуміння предметної області щодо визначення екотоксикологічного стану водойм. ЗК12.1. Здатність проведення токсикологічних досліджень на відповідному рівні. СК2.1. Здатність досліджувати біохімічні, гідрохімічні зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.</p>
<p>РН-18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-</p>	<p>8.1. Аналізувати та застосовувати результати досліджень видових особливостей чутливості і стійкості риб до токсикантів. 18.2. Знати шляхи надходження</p>	<p>ЗК12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. СК2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів вод-</p>	<p>ЗК12.1. Здатність проведення токсикологічних досліджень на відповідному рівні. СК2.1. Здатність досліджувати біохімічні, гідрохімічні зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.</p>

біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.	токсичних речовин у водне середовище; поширення, міграції і трансформацію токсикантів у водному середовищі та наслідки цього.	них біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування. СК7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів. СК8. Здатність виконувати іхтіопатологічні, гідрохімічні, гідробіологічні дослідження з метою діагностики хвороб риб, оцінювання їх перебігу, ефективності лікування та профілактики.	СК7.1. Здатність виявляти вплив гідрохімічних параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних організмів. СК8.1. Здатність виконувати іхтіопатологічні, гідрохімічні, дослідження з метою діагностики отруєнь риб, оцінювання їх перебігу, ефективності лікування та профілактики.
--	---	---	--

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВОДНА ТОКСИКОЛОГІЯ»

Змістовий модуль 1. Загальна водна токсикологія

Тема 1.1. Предмет водної токсикології. Основні етапи становлення водної токсикології і її розвиток. Значення та місце водної токсикології. Перспективи і завдання розвитку водної токсикології. Академічна доброчесність.

Тема 1.2. Основні поняття і термінологія водної токсикології. Джерела забруднення водойм. Токсиканти. Концентрація токсичних речовин. Гранично припустима концентрація (ГПК). Рибогосподарські ГПК. Хронічна, гостра токсичність. Методи діагностики отруєнь гідробіонтів. Схема дослідження водойм. Органолептичні показники якості води.

Змістовий модуль 2. Класифікація токсичних речовин та визначення токсичності водного середовища

Тема 2.1. Основні групи потенційно токсичних забруднювальних речовин. Основні групи токсикантів та їх характеристика. Небезпечність забруднення акваторій.

Тема 2.2. Визначення токсичності водного середовища. Значення контролю в водній токсикології. Видові особливості чутливості і стійкості риб до токсикантів. Токсинорезистентність. Чутливість до токсикантів різних видів риб.

Тема 2.3. Біотестування та біоіндикація як методи контролю токсичності води. Тест-об'єкт, тест-функція, тест-реакція, тест-система.

Змістовий модуль 3. Надходження, міграція, перетворення токсичних речовин у водному середовищі та фактори, що впливають на токсичний ефект

Тема 3.1. Шляхи надходження токсичних речовин у водне середовище. Поширення, міграції і трансформація токсикантів у водному середовищі та наслідки цього. Самозабруднення та самоочищення водою.

Тема 3.2. Фактори, що впливають на токсичний ефект (температура, тиск, вібрація, шум, іонізуюче випромінювання тощо).

Змістовий модуль 4. Апроксимація законодавства України до Права ЄС у сфері водних ресурсів

Тема 4.1. Директива ЄС про стічні води.

Тема 4.2. Водна рамкова директива.

Тема 4.3. Директива про морську стратегію.

Тема 4.4. Нітратна директива.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	всього	у тому числі			всього	у тому числі		
Л		П	СР	Л		П	СР	
<i>Змістовий модуль 1. Загальна водна токсикологія</i>								
Тема 1.1.	8	2	2	4		2	2	6
Тема 1.2.	8	2	4	2		2	4	6
Разом за модуль 1	16	4	6	6	22	4	6	12
<i>Змістовий модуль 2. Класифікація токсичних речовин та визначення токсичності водного середовища</i>								
Тема 2.1.	6			6				8
Тема 2.2.	22	4	16	2		2	2	4
Тема 2.3.	10	2	8				4	
Разом за модуль 2	38	6	24	8	20	2	6	12
<i>Змістовий модуль 3. Надходження, міграція, перетворення токсичних речовин у водному середовищі та фактори, що впливають на токсичний ефект</i>								
Тема 3.1.	22	4		18		2		20

Тема 3.2.	4			4				10
Разом за модуль 3	26	4		22	32	2		30
<i>Змістовий модуль 4. Апроксимація законодавства України до Права ЄС у сфері водних ресурсів</i>								
Тема 4.1.	4	2	2			2	2	
Тема 4.2.	2			2				4
Тема 4.3.	2			2				4
Тема 4.4.	2			2				4
Разом за модуль 4	10	2	2	6	16	2	2	12
Всього годин	90	16	32	42	90	10	14	66

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, СР – самостійна робота.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

№ модуля	№ п/п	Теми і зміст лекцій	К-сть годин
1	1	Вступна. Загальні відомості про водну токсикологію	2
	2	Характеристика токсикантів та їх токсичність	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1			4
2	3	Токсичне забруднення вод та його наслідки	2
	4	Біотестування та біоіндикація як методи контролю токсичності природних і стічних вод	2
	5	Загальні механізми токсичної дії забрудників водного середовища	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2			6
3	6	Шляхи надходження токсичних речовин у водне середовище	2
	7	Поширення, міграції і трансформація токсикантів у водному середовищі	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3			4
4	8	Апроксимація законодавства України до Права ЄС у сфері водних ресурсів	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4			2
Всього			16

6.2. Практичні заняття

1	1	Інструктаж з техніки безпеки. Академічна доброчесність.	2
	2	Методи діагностики отруєнь риб у водоймах	2
	3	Схема досліджень водойм при отруєнні риб	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1			6

2	4	Взяття, консервування, упаковка та пересилка матеріала для дослідження	2
	5	Рибна проба	2
	6	Клінічні і патологоанатомічні дослідження хворих і загинувших риб. Патологоанатомічний розтин риб	4
	7	Вивчення ОВП води	2
	8	Фізичні показники якості води: температура, прозорість, мутність, колір	2
	9	Визначення рН води	2
	10	Визначення загальної мінералізації води	2
	11	Визначення амбієнтних показників β та γ радіаційної безпеки продукції гідробіонтів	2
	12	Визначення флюктууючої асиметрії риб	2
	13	Визначення флюктууючої асиметрії земноводних	2
	14	Ростовий тест	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2			24
4	15	Підсумкове заняття	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4			2
Всього практичних			32

6.3. Самостійна робота

№ модуля	№ п/п	Теми	К-сть годин
1	1	Водний кодекс України. Правила охорони внутрішнього моря і територіальних вод від забруднення та засмічення. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами	4
	2	Екологічна криза та її зв'язок із станом водних екосистем.	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1			6
2	3	Систематика токсичних речовин (методичні вказівки)	4
	4	Найбільші аварії на нафтовидобувних платформах та їх наслідки	2
	5	Видові особливості чутливості і стійкості риб до токсикантів	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2			8
3	6	Характеристика водних біоресурсів у регіонах проживання студентів	4
	7	Які гідробіонти найбільше акумулюють токсини та в яких органах та тканинах	4

	8	Гідробіонти у зоні відчуження (внаслідок аварії на ЧАЕС)	2
	9	Технологічні способи зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції.	2
	10	Екологічний тероризм: сутність, проблеми, шляхи усунення.	2
	11	Вплив важких металів на імунітет гідробіонтів	2
	12	Вплив теплового забруднення на гідробіонтів	2
	13	Основні процеси і фактори самоочищення водойм. Хімічні та біологічні фактори очищення водойм	4
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3			22
4	20	Директива ЄС про морську стратегію, Водна рамкова директива	4
	21	Нітратна директива ЄС	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4			6
Всього			42

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Розрахунок концентрації шкідливих речовин за несприятливих погодних умов на визначеній відстані від джерела забруднення підприємств
2. Моделювання систем утилізації відходів підприємств
3. Екологічна шкода заподіяна водоймам аграрним сектором.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, теоретичний та відеоматеріал на платформі Moodle, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних завдань. Навчальна дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки та дистанційна форма навчання тощо) можуть бути використані: платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Google Meet, електронна пошта, мобільний додаток Viber. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Водна токсикологія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться в усній формі.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані практичні роботи, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирьохрівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирьохрівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.

«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.
-----------------------	--

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5}$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, не зараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «не зараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

		Практич-	Самостій-	Модуль-		Загаль-
--	--	----------	-----------	---------	--	---------

Види робіт	Лекції	ні заняття	на робота	ний конт- роль	ІНДЗ	ний бал
Максимально можлива кіль- кість балів	10	30	10	40	10	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;

Технічні засоби:

1. Атомно адсорбційний спектрофотометр ААС – 3.
2. Нітратометр SOEKS;
3. Дозиметр амбієнтного радіаційного вимірювання МКС – 05 «ТЕРА-П»;
4. Прилад EZODO 7200 (для вимірювання рН, TDS, ORP).

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Водна токсикологія : підручник для студ вищих навч. закл. / М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 589 с.
2. Гідроекологічна токсикологія та біоіндикація забруднень: Теорія, методи, практика використання [Текст] / За ред. Олексіва І.Т., Брагінського Л.П. – Львів: Світ, 1995. – 439 с.
3. Дудник С.В., Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 297 с.
4. Екологічна токсикологія: навчально-методичний посібник / Мирослава Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 116 с.
5. Євтушенко М.Ю., Дудник С.В. Водна токсикологія. Херсон: Олді-Плюс, 2016. – 606 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Веред П.І., Бітюцький В.С., Харчишин В.М., Злочевський М.В. Токсичність, біотрансформація та біоаккумуляція наночастинок срібла в лабораторних умовах та у водних екосистемах. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, Біла Церква, 2021, № 1. С. 13-26.
2. Грубінко В.В. Інтегральна оцінка токсичного ураження в біологічних системах [Текст] // В.В. Грубінко. Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер.: Біологія. – 2005. - № 3 (26). С. 111 -114.
3. Запольський А.К., Мішкова – Клименко Н.А., Астрелін І.М. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод.- К.: Лібра, 2000.- С 501-509.
4. Зоріна О. В. Гігієнічна оцінка якості вод нецентралізованого питного водопостачання та удосконалення нормативно-правового регулювання у цій сфері. НУБіП України, наукові доповіді: Біологія, біотехнологія, екологія, № 2 (72), 2018. С. 83 – 97.
5. Климчик О. Проблеми використання та охорони водних ресурсів регіону [Текст]. Статистика України. - 2011. - № 1. - С. 43-47.
6. Куцоконь Ю.К. Сучасний стан рибного населення басейну річки Рось [Текст]. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук, КНУ ім. Т.Г. Шевченка.- 2007. - 26 с.
7. Малинин О.А. Ветеринарна токсикологія [Текст]. О.А. Малинин: Навч. посіб. – Корсунь-Шевченківський: ЧП Майдаченко, 2002. – 464 с.
8. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу / В.В. Гребінь, В. Б. Мокін, В. А. Сташук, В. К. Хільчевський, М. В. Яцюк, О.В.Чунарьов, Є. М. Крижановський, В. С. Бабчук, О. Є. Ярошевич К.: Інтерпрес ЛТД, 2013. – 55 с.

9. Методичний посібник з визначення якості води [Текст] / За ред. В.І. Назаренка. – К.: Прінт-Квік, 2002. – 51 с.
10. Микитюк П.В., Джміль В.І. Практикум з біології, патології та вет-санекспертизи прісноводної риби. – Біла Церква. 2009. – 158 с.
11. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посібник / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко. К., Лібра, 2014. 368 с.
12. Основи екологічної токсикології: Лабораторний практикум [Текст] / Уклад.: В.М. Ісаєнко, Т.І. Білик, Л.С. Кіпніс. - К.: НАУ, 2007. – 68 с.
13. Оцінка екологічного стану річки Рось в межах Білоцерківського району. Грабовська Т.О., Олешко О.А., Бабій П.О., Харчишин В.М., Поліщук З.В., Будак О.О., Веред П.І. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, Біла Церква, 2021. № 2 (166). С.78-86.
14. Оцінка стану водної системи річки Протока Київської області за токсикологічними та біоіндикативними показниками Н.М. Присяжнюк, О.І. Слободенюк, П.І. Веред, А.В. Горчанок, С.Г. Піщан, Н.Л. Губанова. Агроєкологічний журнал. Київ, 2021, №2. С. 101-107.
15. Проказюк М. Поверхневі і підземні води, водні ресурси України [Текст]. Краєзнавство. Географія. Туризм. - 2002. - № 42. - С. 15-17.
16. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. К.: Медицина, 2016. 400 с.
17. Секретарюк К.В. Ветеринарна іхтіопатологія [Текст] / К.В. Секретарюк – М.: Универсум паблішинг, 2003.- 306 с.
18. Якість води та управління водними ресурсами [Текст] // Короткий опис Директив ЄС та графіку їх реалізації, Київ. – 2014. – 16 с.
19. Яковлєв В. В., Дмитренко Т. В., Дядін Д. В., Вергелес Ю.І. Проблема забруднення води Свято-Пантелеймонівського джерела у м. Харків і спосіб її вирішення. Науковий вісник будівництва, 2020, т. 102, №4. С. 200 – 212.
20. Cleveland D, Long SE, Pennington PL, Cooper E, Fulton MH, Scott GI, Brewer T, Davis J, Petersen EJ, Wood L (2012) Pilot estuarine mesocosm study on the environmental fate of silver nanomaterials leached from consumer products. *Sci Total Environ* 421-422:267 – 272.
21. Hu Y, Chen X, Yang K, Lin D (2018) Distinct toxicity of silver nanoparticles and silver nitrate to *Daphnia magna* in M4 medium and surface water. *Sci Total Environ* 618:838 – 846.
22. Jiang HS, Yin L, Ren NN, Xian L, Zhao S, Li W, Gontero B (2017) The effect of chronic silver nanoparticles on aquatic system in microcosms. *Environ Pollut* 223:395 – 4.