

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

**Директор Інституту агроекології
і природокористування**

 **Оксана ДРЕБОТ**

(підпис)

28

(дата)

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ»

(дисципліна вільного вибору)

Третій освітньо-науковий рівень: ступінь доктора філософії

Спеціальність: 101 - Екологія

Галузь знань: 10 – Природничі науки

Число кредитів ЄКТС – 3

Лекцій – 10 годин

Лабораторних занять – 8 годин

Самостійна робота – 72 годин


Форма контролю знань – залік

Київ – 2022

Робоча програма з дисципліни «Екологічна токсикологія» за спеціальністю 101 – Екологія 10 – Природничі науки для здобувачів третього освітньо-наукового рівня

„___” _____ 2022 р. – 19 с.

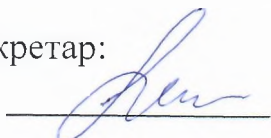
Розробники:

Інна ГОРОДИСЬКА – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу підготовки наукових кадрів та методично-інформаційного забезпечення ІАП НААН 

Схвалено вченою радою Інституту агроєкології і природокористування НААН
Протокол № 3 від « 28 » 06 2022 р.

Вчений секретар:

к.б.н.



Світлана МАЗУР

© Городиська І.М., 2022 р.

Передмова

Навчальна дисципліна «Екологічна токсикологія» є однією з базових у підготовці фахівців в галузі екологічних наук, оскільки надає можливість опанувати знання щодо міграції, транслокації та трансформації токсичних хімічних речовин у біосфері; виявлення та екотоксикологічного оцінювання негативного впливу токсикантів на біоценози; засвоїти методи проведення екотоксикологічного моніторингу та заходи з охорони та ремедіації забруднених екосистем. Програма вивчення навчальної дисципліни «Екологічна токсикологія» складена відповідно до програми підготовки здобувачів третього освітньо-наукового рівня за спеціальністю 101 – Екологія 10 – Природничі науки.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є знання, їх генезис, способи отримання і практичного застосування, а також науково-дослідна робота аспіранта.

Міждисциплінарні зв'язки: «Екологія агросфери», «Екологічна токсикологія агросфери», «Екологія біосфери», «Агроекологічний моніторинг», «Радіоекологія в агросфері», «Радіоекологія в біосфері», «Екологічнобезпечні агротехнології», «Екологія вірусів» «Екологія мікроорганізмів.», «Збалансований розвиток сільських територій», «Екосозологія», «Інвайронментологія. Екосистематологія» тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні питання екологічної токсикології.
2. Основні токсиканти біосфери.

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою дисципліни є формування у аспірантів знань в області екології токсичних речовин, що направлені на зниження та попередження забруднення біосфери токсикантами.

1.2 Основними завданнями, що повинні бути вирішені в процесі навчання, є ознайомлення аспірантів з діючими методиками наукових досліджень та оволодіння шляхами їх практичного використання при дослідженні та вирішенні екологічних проблем.

Вирішення основних завдань полягають у:

- вивченні основних токсикантів та особливостей їх поведінки в об'єктах навколишнього природного середовища загалом та, зокрема, в екосистемах;
- опанування методами визначення токсикантів та навичками практичних прийомів діагностики об'єктів, забруднених ксенобіотиками та проведення екотоксикологічного моніторингу;
- засвоєння методів та заходів з охорони та ремедіації забруднених екосистем.

1.3 Очікувані результати

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен **знати:**

- основи екотоксикокінетики, екотоксикодинаміки та екотоксикометрії;
- можливі наслідки дії екотоксикантів на організм та популяцію;
- екотоксикологічні властивості токсичних речовин і наслідки їх надходження хімічних в навколишнє природне середовище;
- вчення про класифікацію речовин за екотоксичністю та ступенем небезпеки;
- фізичні, хімічні та медико-біологічні властивості токсикантів, які викликають патологічні зміни в біоценозах;
- системні принципи і методи екотоксикологічного моніторингу та визначення ступеня забруднення екосистем важкими металами, пестицидами, радіонуклідами тощо;
- сучасні методи ремедіації забруднених токсикантами екосистем;
- заходи із запобігання та зниження негативної дії екотоксикантів в умовах антропогенного забруднення;

вміти:

- формулювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;
- використовувати законодавче та нормативно-правове забезпечення екологічного аналізу екосистем;
- розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього природного середовища із застосуванням інноваційних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду;
- визначати джерела надходження екотоксикантів та їх поведінку в абіотичних і біотичних компонентах екосистеми;
- використовувати екотоксикометричні показники гострої та хронічної активності, які показують шкідливий вплив екотоксиканта (ЛД₅₀, ГДК, МДР);
- визначати класи небезпечності екзогенних хімічних речовин;
- вміти застосовувати сучасні фізико-хімічні та біологічні методи визначення екотоксикантів в об'єктах навколишнього природного середовища, визначати у об'єктах довкілля вміст важких металів, залишків діючих речовин пестицидів, радіонуклідів.

Сформовані компетентності:

- креативність, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність виявляти, отримувати й аналізувати інформацію з різних джерел, організувати та керувати інформацією;
- знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування;
- знання сучасних досягнень положень національного та міжнародного екологічного законодавства;

вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем;

- здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування;

- здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

1.4 На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ЄКТС

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна (денна, вечірня) форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 10 – Природничі науки за напрямом підготовки 101- Екологія	Нормативна	
Модулів – 2	Освітній ступінь: доктор філософії	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: лекцій – 10, лабораторних – 8, самостійної роботи – 72	третій освітньо-науковий рівень	Лекції	
		10 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		8 год.	8 год.
Самостійна робота			
72 год.	72 год.		
Вид контролю: залік			

2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ

Тема 1. Предмет та задачі екотоксикології. Основні поняття екотоксикології

Токсикологія: основні поняття. Розділи токсикології. Предмет вивчення і задачі екологічної токсикології. Особливості екологічної токсикології біосфери. Основні поняття токсикології: отрута, токсикант, ксенобіотик, токсичність. Екотоксиканти. Токсична дія. Механізм токсичної дії. Токсичний процес. Основні типи класифікації токсичних речовин. Нормативна і законодавча база екологічної токсикології. Закон України «Про екологічну експертизу». Закон України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації». Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі. Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням.

Тема 2. Наукове і методичне забезпечення екологічної токсикології. Екотоксикокінетика, екотоксикодинаміка, екотоксикометрія

Екотоксикокінетика, екотоксикодинаміка, екотоксикометрія. Джерела надходження токсичних речовин до об'єктів навколишнього середовища. Абіотична та біотична трансформація токсикантів у навколишньому природному середовищі. Основні продукти деградації токсикантів. Біоаккумуляція. Поняття екологічної норми і екологічного ризику. Екотоксичність. Шкідливі впливи токсикантів. Механізми токсичного впливу (пряма, опосередкована, змішана дія). Період напіввиведення токсиканту з біологічних об'єктів. Показники токсичної дії, безпечний рівень впливу (ГДК, МДР, ГДВ та ін.).

Змістовий модуль 2

ОСНОВНІ ТОКСИКАНТИ В ЕКОСИСТЕМАХ

Тема 3. Основні токсиканти в об'єктах навколишнього природного середовища

Важкі метали, пестициди, радіонукліди. Токсичність. Екотоксикологія важких металів. Нітрати в навколишньому природному середовищі. Пестициди як забруднювачі екосистем. Стійкі органічні забруднювачі довкілля. Поліароматичні вуглеводні. Бензапірени. Діоксини. Нафта і нафтопродукти.

Тема 4. Методи контролю за вмістом екотоксикантів у об'єктах навколишнього природного середовища

Основні принципи моніторингу екотоксикантів. Основні методи прогнозу стану навколишнього природного середовища. Регламентування вмісту токсикантів. Гігієнічні вимоги безпеки і харчової цінності харчових продуктів. Основні екологічні ризики забруднення екосистем токсикантами. Міграція екотоксикантів у довкіллі. Екотоксикологічна оцінка земель на основі Європейського досвіду. Фізичні, хімічні та біологічні методи знешкодження токсикантів. Фіторе mediaція забруднених екосистем.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Очна(денна та вечірня), заочна форми навчання				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1.					
ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ					
Тема 1. Предмет та задачі екотоксикології. Основні поняття екотоксикології	22	2	-	2	18
Тема 2. Наукове і методичне забезпечення екологічної токсикології. Екотоксикокінетика, екотоксикодинаміка, екотоксикометрія	22	2		2	18
Разом за змістовим модулем 1	44	4	-	4	36
Змістовий модуль 2. ОСНОВНІ ТОКСИКАНТИ В ЕКОСИСТЕМАХ					
Тема 3. Основні токсиканти в об'єктах навколишнього природного середовища	23	3	-	2	18
Тема 4. Методи контролю за вмістом екотоксикантів у об'єктах навколишнього природного середовища	23	3	-	2	18
Разом за змістовим модулем 2	46	6	-	4	36
Усього годин	90	10	-	8	72

4. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи відбору і зберігання зразків ґрунту, рослин і води для проведення екотоксикологічних досліджень	2
2	Методи екотоксикологічної оцінки небезпечності хімічних речовин: хімічні, біологічні, розрахункові. Визначення токсичності хімічної речовини методом фіто тестування.	2
3	Визначення концентрації залишкових кількостей пестицидів у об'єктах екосистем методом газорідинної хроматографії	2
4	Визначення концентрації важких металів у об'єктах екосистем методом тонкошарової хроматографії	2
Разом:		8

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Історія виникнення і розвитку екотоксикології. Наукові школи, понятійний апарат, терміни та визначення. Нормативне забезпечення екологічної токсикології.	10
2.	Поведінка токсикантів в об'єктах навколишнього середовища та живих організмах. Типи перетворень токсикантів у навколишньому природному середовищі. Основні продукти деградації токсикантів	10
3.	Специфіка метаболізму хімічних речовин в екосистемах, біодеградація, біокумуляція. Глобальне, регіональне, локальне розповсюдження токсикантів у навколишньому середовищі. Фітотестування та біоіндикація забруднень.	24
4.	Вплив токсикантів на мікробний ценоз ґрунту. Фітотоксичний вплив хімічних речовин. Поняття екологічного ризику. Міжнародний досвід використання фіторемедіаційних технологій.	28
Разом:		72

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, пояснення викладача й організації самостійної роботи аспірантів, підготовки аспірантів до вивчення матеріалу, що передбачає пробудження інтересу, пізнавальної потреби, актуалізацію базових знань, необхідних умінь і навичок; вивчення нового матеріалу; конкретизації й поглиблення знань, набування практичних умінь і навичок, які сприяють використанню пізнаного інтересу; контролю й оцінки результатів навчання, опора на індуктивні й дедуктивні, аналітичні й синтетичні методи, організації діяльності аспірантів, стимулювання діяльності.

7. Форми контролю

Контроль знань та умінь аспірантів здійснюється шляхом зарахування рефератів, практичних і лабораторних робіт. Підсумкова форма контролю – залік.

9. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи R _{нр}	Рейтинг з додаткової роботи R _{др}	Рейтинг штрафний R _{штр}	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-30	0-40	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до R_{HP} і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається аспірантам за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань аспіранта з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від R_{HP} . Він визначається лектором і вводиться для аспірантів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма з дисципліни
2. Курс лекцій з дисципліни
3. Презентації до лекцій
4. Завдання для самостійної роботи
5. Завдання для практичних і лабораторних занять

1. Методичні рекомендації з агроекологічного моніторингу територій, забруднених стійкими органічними забруднювачами / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І.; Никитюк О.А.; Ліщук А.М.; Городиська І.М.; Петришина В.А.; Грибіниченко В.М.; Слободенюк О.А.; Матусевич Г.Д.; Драга М.В.; Зацарінна Ю.О.; Глебова В.М., Монарх В.В. / За наук. ред. акад. НААН О.І.Фурдичка. – К., 2010. – 26 с.
2. Методичні рекомендації з біотестування забруднених стійкими органічними забруднювачами ґрунтів / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І.; Никитюк О.А.; Ліщук А.М.; Городиська І.М.; Тохарь К.І., Петришина В.А.; Матусевич Г.Д.; Грибіниченко В.М.; Слободенюк О.А.; Драга М.В.; Зацарінна Ю.О.; Монарх В.В., Глебова В.М. / За наук. ред. акад. НААН О.І.Фурдичка. – К., 2010. – 20 с.
3. Методичні рекомендації з комплексної оцінки ступеня хімічної деградації ґрунтів / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І.; Никитюк О.А.; Ліщук А.М.; Городиська І.М.; Петришина В.А.; Грибіниченко В.М.; Слободенюк О.А.; Матусевич Г.Д.; Драга М.В.; Зацарінна Ю.О.; Глебова В.М.; Монарх В.В. / За наук. ред. акад. НААН О.І.Фурдичка. – К., 2010. – 29 с.
4. Методичні рекомендації з фітотестування забруднених стійкими пестицидами ґрунтів / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І., Слободенюк О.А., Ліщук А.М., Городиська І.М., Грибіниченко В.М., Недашківська О.Ю., Петришина В.А., Нікітіна Б.В. / За наук. ред. акад. УААН О.І. Фурдичка. – К.: 2008. – 24с.
5. Методичні рекомендації «Екологічнобезпечні методи реабілітації забруднених ґрунтів» / Моклячук Л.І., Яцук І.П., Ліщук А.М., Городиська І.М., Зацарінна Ю.О. К.; за наук. ред. академіка О.І. Фурдичка. ТОВ «ДІА», 2016. 24 с.
6. Науково-методичні рекомендації «Екологічнобезпечні методи реабілітації забруднених ґрунтів»: (видання друге розширене) / Моклячук Л.І., Ліщук А.М., Драга М.В., Городиська І.М., Яцук І.П., Романова С.А.; за наук. ред. академіка НААН О.І. Фурдичка. К., 2019. 43 с.
7. Науково-методичні рекомендації з відновлення забруднених хлороорганічними пестицидами ґрунтів залежно від їх токсичності (відповідно до міжнародних стандартів) / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І.;

- Никитюк О.А.; Городиська І.М.; Ліщук А.М.; Слободенюк О.А.; Петришина В.А.; Матусевич Г.Д.; Грибіниченко В.М.; Штепа В.М., Петришина А.А., Драга М.В.; Зацарінна Ю.О.; Монарх В.В., Глебова В.М. / а наук. ред. акад. НААН О.І.Фурдичка. – К., 2010. – 20 с.
8. Науково-методичні рекомендації з використання відновлених територій у процесі сільськогосподарської діяльності / Моклячук Л.І., Яцук І.П., Матусевич Г.Д., Ліщук А.М., Зацарінна Ю.О., Драга М.В., Слободенюк О.А., Петришина В.А., Красільнікова Т.М., Нікітіна Б.В., Мельничук О.П., Монарх В.В., Караульна В.М. / За ред. академіка НААН О.І. Фурдичка. – К., 2013. – 28 с.
 9. Науково-методичні рекомендації з екологічної оцінки стану та розвитку рибного господарства (на прикладі Херсонської області) / Л.І. Моклячук, Ю.В. Пилипенко, В.Г. Фалей, А.М. Ліщук, Г.Д. Матусевич, О.А. Слободенюк, І.А. Лобанов, В.О. Корнієнко / За науковою редакцією д-ра екон. наук проф., академіка НААН О.І. Фурдичка. – К., 2012. – 25 с.
 10. Науково-методичні рекомендації з екотоксикологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення на основі Європейського досвіду / Моклячук Л.І., Матусевич Г.Д., Ліщук А.М., Слободенюк О.А., Красільнікова Т.М., Зацарінна Ю.О., Драга М.В., Нікітіна Б.В., Мельничук О.П., Монарх В.В., Караульна В.М., Андрущенко А.В., Розворська О.П. // За ред. Академіка НААН О.І. Фурдичка. – К., 2012. – 34 с.
 11. Науково-методичні рекомендації з фіторе mediaції ґрунтів з полікомпонентним забрудненням пестицидами / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І., Слободенюк О.А., Петришина В.А., Грибіниченко В.М., Петришина А.А., Штепа В.М., Матусевич Г.Д., Ліщук А.М., Городиська І.М., Розворська О.П., Драга М.В., Нікітіна Б.В., Зацарінні Ю.О. // За наук. ред. акад. УААН О.І. Фурдичка. – К.: ДІА, 2009. – 28с.
 12. Систематичний аналіз полікомпонентного пестицидного забруднення основних типів ґрунтів України (Методичні рекомендації) / Фурдичко О.І., Моклячук Л.І.; Никитюк О.А.; Ліщук А.М.; Городиська І.М.; Петришина В.А.; Грибіниченко В.М.; Слободенюк О.А.; Матусевич Г.Д.; Драга М.В.; Зацарінна Ю.О.; Глебова В.М.; Монарх В.В. / За наук. ред. акад. НААН О.І.Фурдичка. – К., 2010.
 13. Методичні вказівки по визначенню Hg, Zn, Ni, Co, Cd, Cu в ґрунті, рослинах, воді методом тонкошарової хроматографії / Сборник “Методические указания по определению пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде”. – К., 2001. – №29. – С.18–23 (В.М.Кавецький, Н.А.Макаренко, А.М.Ліщук, С.В.Кавецький, Г.О.Буожис).

14. Застосування меду бджолиного для біоіндикації важких металів у агро- та біоценозах: методичні рекомендації / Галенко Р.С., Постоєнка В.О., Лішук А.М., Грибіниченко В.М., Розворська О.П. // За наук. ред. д.с.-г.н. Постоєнка В.О. – К.: 2009. – 29 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987.
2. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень / За ред. Олексів І.Т., Брагінського Л.П. – Львів: Світ, 1995. – 440 с.
3. Догадина М.А. Основы экотоксикологии / М.А. Догадина, Л.П. Степанова, Н.Н. Лысенко Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 433 с.
4. Догадина М.А. Основы экотоксикологии / М.А. Догадина, Н.Н. Лысенко. Изд-во ОрелГАУ, 2008. – 318с.
5. Екологічна токсикологія / В. М. Шумейко, І. В. Глуховський, В. М. Овруцький та ін. - К.: Столиця, 1998. - 204 с.
6. Екологія агросфери: навчальний посібник / О.І. Фурдичко, О.І. Дребот, О.С. Дем'янюк О.М. Нагорнюк. Київ, 2019. 750 с.
7. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія / О.І. Фурдичко. – К.: ДІА, 2014. – с.
8. Захваткин Ю. А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии: Учебник для вузов / Ю. А. Захваткин. М.: Издательство «Мир», 2010, 365 с.
9. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - М.: Гидрометеиздат, 1984.
10. Ісаєнко В.М., Войціцький В.М., Бабенюк Ю.Д. та ін. Екологічна біохімія. Навч. посібник. К.: Вид. НАУ, 2005. – 437 с.
11. Курляндский Б.А., Филлов В.А. Общая токсикология. М., Медицина. 2002. - 607 с.
12. Куценко С.А. Основы токсикологии. Санкт-Петербург, 2002. Режим доступу: <http://www.medline.ru/clinical/toxicology.shtml>
13. Микієвич М. М., Андрусевич Н. І., Будякова Т. О. Європейське право навколишнього середовища. Навчальний посібник. Львів, 2004. 258 с.
14. Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б. Зоотоксикология. Ядовитые животные и их яды. – М.: Высш. шк., 1985. – 280 с.
15. Основы аналитической токсикологии. Флантан Р.Дж. (ред.). М., 1995.
16. Основы экотоксикологии: учебное пособие / Н.Н. Лысенко, М.А. Догадина. – Орёл: Изд-во Орёл ГАУ, 2015. – 460 с.
17. Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів П.С., Антоняк Г.Л., Панас Н.Є., Петровська М.А. Екотоксикологія. Навчальний посібник (рекомендований Міністерством аграрної політики та продовольства України). – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 300 с.

18. Фурдичко О.І. Агроекологія: монографія. – К.: ДІА, 2014. – 360 с.

Нормативна

1. Закон України «Про екологічну експертизу»
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80>
2. Закон України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації»
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1908-14>
3. Закон України «Про відходи» <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>
4. Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані.
http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995_223
5. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі
http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/995_a07
6. Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням
http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995_022
7. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (ССБП. Шкідливі речовини. Класифікація та загальні вимоги безпеки).
8. Закон України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» № 1947-III від 14 вересня 2000.
9. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» № 2818-VI від 21 грудня 2010.
10. Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі» № 949-V від 18 квітня 2007.
11. Закон України «Про ратифікацію Поправок до Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар» № 255-V від 18 жовтня 2006.
12. Закон України «Про екологічну мережу України» № 1864-IV від 24 червня 2004.
13. Закон України «Про екологічний аудит» № 1862-IV від 24 червня 2004.
14. Закон України «Про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату» № 1430-IV від 4 лютого 2004.
15. Закон України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» № 1947-III від 14 вересня 2000.
16. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання чужої та небезпечної продукції» № 1393-XIV від 14 січня 2000.
17. Закон України «Про відходи» № 187/98-ВР від 5 березня 1998.
18. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» № 771/97-ВР від 23 грудня 1997.
19. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» № 255/95-ВР від 30 червня 1995.
20. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25 червня 1991.

Допоміжна

1. Environmental chemistry : essentials chemistry for engineering practice / Teh Fu Yen. – N.J. – 1999. – 730p.
2. Moklyachuk L. Phytoremediation or soil polluted with obsolete pesticides in Ukraine / L.Moklyachuk, I.Gorodiska, O.Slobodenyuk, V.Petryshyna // Application of Phytotechnologies for Cleanup of Industrial, Agricultural, and Wastewater contamination. NATO Science for Peace and Security Series. – Springer, 2009. – P. 112 – 124.
3. Moklyachuk L. Sustainable Strategies of Phytoremediation of the Sites Polluted with Obsolete Pesticides / L. Moklyachuk, V. Petryshyna, O. Slobodenyuk, Yu. Zatsarinna // Application of phytotechnologies for cleanup of industrial, agricultural, and wastewater contamination. NATO Science for Peace and Security. Series C. The Netherlands: Springer, 2012.– P. 81–89.
4. Prasad M.N.V. Phytoremediation of metals in the environment for sustainable development / M.N.V. Prasad // Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section A: Physical Sciences. – 2004. – Vol.70 (1). – P. 71–98.
5. Альберт А. Избирательная токсичность: В 2-х т. – М.: Медицина, 1989. – Т.1 – 400 с., Т.2. – 432 с.
6. Башкин В.Н. Управление экологическими рисками [монография] / В.Н. Башкин. – М.: Научный мир, 2005. – 368 с.
7. Василенко М.Г. Радіологічне забруднення ґрунтів Київської області через тридцять років після аварії на ЧАЕС/ М.Г. Василенко, В.Д. Зосімов, О.В.Дмитренко, Л.Г. Шило, М.В. Костюченко // Агроекологічний журнал. – 2016. – №3. – С.68 – 73.
8. Глуховский И.В., Глуховский В.В., Овруцкий В.М. и др. Современные методы утилизации и захоронения токсичных отходов промышленности. – К.: 1996. – 100 с.
9. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Перевод с английского.– М.: Мир, 1989.– 439 с., ил.
- 10.Клісенко М.А., Александрова Л.Г., Демченко В.Ф., Макаруч Т.Л. Аналітична хімія залишкових кількостей пестицидів: Навч. посібник. - Київ: ЕКОГІНТОКС, 1999. – 238 с.
11. Моклячук Л.І. Аналіз міжнародної практики та методичних підходів щодо вивчення екологічних ризиків пестицидів / Л.І. Моклячук, А.М. Ліщук, Г.Д. Матусевич // Збалансоване природокористування. – 2012. – №1. – С46–50.
12. Моклячук Л.І. Екологічне обґрунтування фіторемедіації забруднених трифлуораліном ґрунтів / Л.І. Моклячук, Ю.О. Зацарінна, М.В. Драга // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2012. – № 58 – С. 131–138.
13. Моклячук Л.І. Науково-методичні підходи до фіторемедіації забруднених пестицидами ґрунтів / Л.І. Моклячук, О.А. Слободенюк, В.А. Петришина // Агроекологічний журнал. – 2008. – Спецвипуск. – С.188–190.

14. Моклячук Т.О. Методологія еколого-економічного оцінювання ремедіації забруднених ґрунтів / Т.О. Моклячук. // Збалансоване природокористування. – 2014. – № 4. – С. 54–58.
15. Олейник К. Экологические риски хозяйственной (предпринимательской) деятельности: сущность, основные виды / К. Олейник // Управление риском. — 2000. — № 3. — С. 42–45.
16. Практикум по химической защите растений / Под. ред. Груздева Г.С., М.: “Колос 1992.- 272с.
17. Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Антоняк Г.Л., Уйгелій Г.Ю., Баб’як Н.М. Екологічна токсикологія. Практикум до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності: 6.070800 – “Екологія і охорона навкол. середовища”. – Львів, Вид. центр ЛДАУ. – 2006. – 98 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Нефтезагрязнения и основные технологические способы урегулирования последствий - <http://neftegaz.ru/science/view/764>
2. Нитраты - <http://10diet.net/nitrati.html>
3. Природные токсиканты - http://www.medkurs.ru/meal/foodstuff/section_2234/12727.html
4. Токсиканты в почве: источники образования, действие на живые и растительные организмы - <http://www.newecologist.ru/ecologs-3535-1.html>
5. Токсиканты и их специфические биогеохимические особенности - <http://www.bibliotekar.ru/ecologia-5/21.htm>
6. Токсиканты окружающей среды - <http://www.vevivi.ru/best/Toksikanty-okruzhayushchei-sredy-ref7719.html>
7. Тяжелые металлы - <http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro/mon5.html>
8. Фармакологическая группа - Нитраты и нитратоподобные средства - http://www.rlsnet.ru/fg_index_id_90.htm
9. Чернобыльская авария. Причины, хроника событий, выводы - <http://n-t.ru/tp/ie/ca.htm>; <http://chernobl-avaria.narod.ru/>
10. Что такое тяжелые металлы и какова их биологическая роль - <http://t-water.ru/index.php/ochistka-stochnykh-vod/91-tyazhelye-metally>

Структурно-логічна схема викладання дисципліни

Теми лекцій	Теми практичних (лабораторних) занять	Форма контролю знань
Змістовий модуль 1		
Загальні питання екологічної токсикології		
Тема 1. Предмет та задачі екотоксикології. Основні поняття екотоксикології	<ul style="list-style-type: none"> - Класифікація хімічних речовин за рівнем небезпечності. - Екотоксикологічна оцінка небезпечності хімічних речовин. 	
Тема 2. Наукове і методичне забезпечення екологічної токсикології. Екотоксикокінетика, екотоксикодинаміка, екотоксикометрія	<ul style="list-style-type: none"> - Методи екотоксикологічної оцінки небезпечності хімічних речовин: хімічні, біологічні, розрахункові. - Методи відбору і зберігання зразків ґрунту, рослин і води для проведення екотоксикологічних досліджень. 	
Змістовий модуль 2		
Основні токсиканти в екосистемах		
Тема 3. Основні токсиканти в об'єктах навколишнього природного середовища	<ul style="list-style-type: none"> - Основи методів фізико-хімічного аналізу для визначення токсикантів у об'єктах довкілля - Критерії екологічної норми, екотоксичності, показників токсичної дії, безпечного рівня впливу (ГДК, МДР, ГДВ та ін.). - Визначення токсичності хімічної речовини методом фітотестування. 	
Тема 4. Методи контролю за вмістом екотоксикантів у об'єктах навколишнього природного середовища	<ul style="list-style-type: none"> - Визначення концентрації залишкових кількостей пестицидів у об'єктах екосистем методом газорідної хроматографії. - Визначення концентрації важких металів у об'єктах екосистем методом тонкошарової хроматографії. 	

ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

20. Основні поняття токсикології. Предмет вивчення і задачі токсикології та екотоксикології.
21. Історія виникнення і розвитку екотоксикології. Наукові школи, понятійний апарат, терміни та визначення
22. Особливості екологічної токсикології біосфери. Розділи токсикології.
23. Основні поняття токсикології: отрута, токсикант, ксенобіотик, токсичність. Екотоксиканти.
24. Токсична дія. Механізм токсичної дії. Токсичний процес. Основні типи класифікації токсичних речовин.
25. Закон України «Про екологічну експертизу».
26. Закон України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації».
27. Закон України «Про відходи».
28. Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані.
29. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі.
30. Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням.
31. Наукове і методичне забезпечення екологічної токсикології. Поняття: екотоксикокінетика, екотоксикодинаміка, екотоксикометрія.
32. Поведінка токсикантів в об'єктах навколишнього середовища та живих організмах.
33. Абіотична та біотична трансформація токсикантів. Типи перетворень токсикантів у навколишньому природному середовищі. Основні продукти деградації токсикантів.
34. Специфіка метаболізму хімічних речовин в екосистемах, біодеградація, біокумуляція.
35. Поняття екологічної норми і екологічного ризику.
36. Період напіввиведення токсиканту з біологічних об'єктів. Шкідливі впливи токсикантів. Показники токсичної дії, безпечний рівень впливу (ГДК, МДР, ГДВ та ін.).
37. Джерела надходження токсичних речовин до об'єктів навколишнього середовища.
38. Особливості поведінки токсикантів у навколишньому середовищі (стійкість, міграція, накопичення).
39. Глобальне, регіональне, локальне розповсюдження токсикантів у навколишньому середовищі.
40. Вплив токсикантів на живі організми (поняття гострого та хронічного отруєння).
41. Вплив природно-кліматичних умов на поведінку токсикантів в екоценозах.
42. Неорганічні сполуки як забруднювачі довкілля.
43. Екотоксикологія важких металів.
44. Агрохімікати у навколишньому середовищі.
45. Нітрати у навколишньому середовищі.
46. Пестициди як забруднювачі екосистем.

47. Стійкі органічні забруднювачі довкілля.
48. Хлорорганічні пестициди. Фізичні та хімічні властивості. Токсичність.
49. Фосфорорганічні пестициди.
50. Основні принципи моніторингу екотоксикантів.
51. Регламентування вмісту токсикантів. Гігієнічні вимоги безпеки і харчової цінності харчових продуктів.
52. Поняття екологічного ризику.
53. Основні екологічні ризики забруднення екосистем.
54. Основні методи прогнозу стану природного середовища.
55. Оцінювання токсичності ґрунту та природних вод методом біоіндикації.
56. Вимоги до вибору способу нейтралізації непридатних пестицидів. Фізичні, хімічні та біологічні методи знешкодження непридатних пестицидів.
57. Фіторе mediaція забруднених ґрунтів.
58. Міжнародний досвід використання фіторе mediaційних технологій.

Пошукові системи

- Google (пошук на усіх мовах).
- Мета (українськомовна пошукова система).
- Алпорт (російськомовна пошукова система).
- Netecolo – пошукова система, що підіймає на боротьбу за охорону навколишнього середовища.
- Wikio – пошукова система для пошуку новин.
- Like.com – система, яка створена для пошуку зображень.
- Sinogoo – пошукова система про Китай та його жителів.
- Blogdimension.com – нова система для пошуку блогів.
- Lumerias – пошукова система для пошуку відео файлів Justbooks, Pizza.net і QueryCat.

Спеціалізовані системи пошуку

- Adwords, Yahoo, Overture, Alltheweb, Altavista, Inktomi, Ask, Teoma, Fast, Aol, Hotbot, Lycos, Gigablast, Looksmart, MSN, Netscape.

Журнали екологічного спрямування, в яких розглядаються загальні питання екології біосфери та екологічної токсикології зокрема:

Біологія та екологія
 Біоресурси і природокористування
 Гуманитарный экологический журнал
 Екологічна безпека
 Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування
 Екологічна безпека та природокористування
 Екологія
 Екологія довкілля та безпека життєдіяльності
 Екологія і ноосферологія

Екологія і природокористування
Екологія та промисловість
Економіка природокористування і охорони довкілля
Екосистеми, їх оптимізація та охорона
Енергетика: економіка, технології, екологія
Заповідна справа в Україні
Захист довкілля від антропогенного навантаження
Збалансоване природокористування
Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища
Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і
природокористування України <http://nd.nubip.edu.ua/>
Науково-практичний журнал «Екологічні науки»
Питання біоіндикації та екології
Прикладна екологія
Проблеми екології
Проблеми екології та медицини
Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону
Проблеми екологічної біотехнології
Проблеми охорони навколишнього природного середовища та
екологічної безпеки. Збірник наукових праць
Реферативний журнал «Екологія»
Biodiversity and Conservation
Contemporary Problems of Ecology
Ecology
Écoscience
Ecosystems
Environmental
Environmental and Ecological Statistics
Environmental Problems (Екологічні проблеми)
Journal of Ecology
Landscape Ecology
Oikos
Russian Journal of Ecology
The Environmentalist
The Open Ecology Journal
Ukrainian journal of Ecology

**Календарно-тематичний план вивчення нормативної навчальної дисципліни
«ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Директор Інституту агроекології і
природокористування НААН, академік НААН**

Оксана ДРЕБОТ

« » _____ 2022р.

Лекцій	10 год
Лабораторних занять	8 годин
Самостійна робота	72 год
Всього	90 год

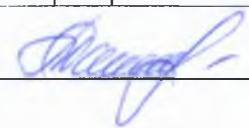
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

для здобивачів третього освітньо-наукового рівня галузі знань: 10 – Природничі науки спеціальності 101- Екологія

Дата	Лекції	К-ть год	Практичні заняття	К-ть год	Лабораторні заняття	К-ть год	Самостійна робота	К-ть год
	Тема 1. Предмет та задачі екотоксикології. Основні поняття екотоксикології	2	-	-	Методи відбору і зберігання зразків ґрунту, рослин і води для проведення екотоксикологічних досліджень.	2	Історія виникнення і розвитку екотоксикології. Наукові школи, понятійний апарат, терміни та визначення. Нормативне забезпечення екологічної токсикології.	10
	Тема 2. Наукове і методичне забезпечення екологічної токсикології. Екотоксикокінетика, екотоксикодинаміка, екотоксикометрія	2	-	-	Методи екотоксикологічної оцінки небезпечності хімічних речовин: хімічні, біологічні, розрахункові. Визначення токсичності хімічної речовини методом фіто тестування.	2	Поведінка токсикантів в об'єктах навколишнього середовища та живих організмах. Типи перетворень токсикантів у навколишньому природному середовищі. Основні продукти деградації токсикантів	10
	Тема 3. Основні токсиканти в об'єктах навколишнього природного середовища	3	-	-	Визначення концентрації залишкових кількостей пестицидів у об'єктах екосистем методом газоріднинної хроматографії.	2	Специфіка метаболізму хімічних речовин в екосистемах, біодеградація, біокумуляція. Глобальне, регіональне, локальне розповсюдження токсикантів у навколишньому середовищі. Фітотестування та біоіндикація забруднень.	24
	Тема 4. Методи контролю за вмістом екотоксикантів у об'єктах навколишнього природного середовища	3	-	-	Визначення концентрації важких металів у об'єктах екосистем методом тонкошарової хроматографії.	2	Фітотоксичний вплив хімічних речовин. Вплив токсикантів на мікробний ценоз ґрунту. Міжнародний досвід використання фіторе mediaційних технологій.	28
	Разом годин	10				8		72

Завідувач відділу підготовки наукових кадрів

та методично-інформаційного забезпечення ІАП НААН, к.с.-г.н., с.п.с.



Городиська І.М.