

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ**

«СХВАЛЕНО»

Вченою радою Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління

Голова Вченої ради



Бондар О.І.

(Протокол № 3-19.08.04.2019)

ОСНОВИ ЕКОТОКСИКОЛОГІЇ

РОБОЧА ПРОГРАМА

**навчальної дисципліни підготовки магістрів
спеціальності 101 – екологія
у галузі знань 10 – природничі науки**

2019 рік

Робоча програма з дисципліни «ОСНОВИ ЕКОТОКСИКОЛОГІЇ» складена на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні «Екологія та управління природними ресурсами».

Програму обговорено та затверджено на засіданні кафедри екології та екологічного контролю

Завідувач кафедри  Риженко Н.О.
(Протокол № 8 від 4 квітня 2019 р.)

ПОГОДЖЕНО
Директор Навчально-наукового інституту екологічної безпеки та управління

4 квітня 2019 р.  Улицький О.А.

Розробник програми – завідувач кафедри екології та екологічного контролю, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник


Риженко Н.О.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,5	Галузь знань 10 – природничі науки	За вибором студентів, заочна форма навчання	
Модулів – 2	Спеціальність: 101 – екологія	Рік підготовки	
Змістових модулів – 7		-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 165		-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр		12 год
		Практичні, семінарські	12 год
		Лабораторні	
		год	год
		Самостійна робота	
			141 год
		Індивідуальні завдання:	
			год
		Вид контролю:	
	Іспит		

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи екоотоксикології» є надавання теоретичних знань та практичних навичок про токсичну дію хімічних речовин на живі організми, переважно на популяції організмів і біоценози, що входять до складу екосистем, а також про джерела надходження шкідливих речовин в навколишнє середовище, їх поширення і перетворення в довкіллі, дію на живі організми. Людина, безумовно, являється найвищою сходиною в ланцюгу біологічних мішеней.

Завдання:

- вивчення поширення і перетворення екоотоксикантів (полютантів, ксенобіотиків) в ґрунті, воді, атмосфері, рослинах, тваринах і трофічних ланцюгах, що закінчуються людиною;
- прогнозування небезпечності забруднення довкілля для людини, рослин, тварин і екосистеми в цілому;

- вивчення механізму токсичності і розробка критеріїв оцінки шкідливої дії екоотоксикантів;
- розробка методів аналізу екоотоксикантів у об'єктах навколишнього середовища, методів діагностики, профілактики і лікування уражень.

Організація курсу

Аудиторна робота включає 12 годин лекцій, 12 години практичних робіт протягом 2 семестру. Самостійна робота над курсом протягом триместру – 149 годин. Курс завершується іспитом (у формі письмових відповідей на три запитання).

Рейтингові оцінки

Курс оцінюється за 100-бальною шкалою: до 70 балів - за роботу у семестрі; за іспит - до 30 балів.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи екоотоксикології, токсична дія речовин

Тема 1. Екоотоксикологічні засади – гносеологія та етика біосфери.

Тема 2. Основні поняття та структура екоотоксикології.

Тема 3. Токсична дія речовин. Поняття про отруту.

Тема 4. Загальні механізми дії токсикантів на організм та популяції.

Змістовий модуль 2. Класифікація забруднювачів

Тема 1 Класифікація забрудників

Тема 2. Характеристика токсичних металів (Hg, Cd, Cu, Co, Pb, Ni, Zn та інші).

Тема 3. Екоотоксикологічні властивості СОЗів

Тема 4. Характеристика небезпечності пестицидів.

Тема 5. Нанотоксиксини

Тема 6. Характеристика апітоксину. Зоотоксини та фітотоксини

Тема 7 Токсиканти у побуті: косметичні засоби, ліки та побутова хімія.

Тема 8. Ботулотоксин та його властивості

Змістовий модуль 3. Оцінка небезпечності поліутантів за екоотоксикологічними критеріями

Тема 1. Екоотоксикологічні критерії небезпечності поліутанту: фітотоксичність, стійкість у елементах екосистеми, вплив на мікробіологічну (ферментативну) активність ґрунту, швидкість міграції у профілі ґрунту, інтенсивність біокумуляції та інші.

Тема 2. Небезпечний поріг дії, форми токсичного процесу.

Тема 3 Загальні принципи екоотоксикологічного та гігієнічного нормування поліутантів у об'єктах довкілля.

Змістовий модуль 4. Токсикодинаміка та токсикокінетика речовин

Тема 1. Токсикодинаміка речовин

Тема 2. Токсикокінетика речовин.

Тема 3. Здатність екосистем до самоочищення.

Змістовий модуль 5. Екоотоксикологічний моніторинг забруднювачів екосистем

Тема 1. Екотоксикологічний моніторинг забруднювачів екосистем: характеристика та перспективи.

Тема 2. Екотоксикологічні нормативи і розрахункова оцінка потенційного і фактичного рівня інтегральної небезпеки забруднення політантами навколишнього середовища.

Змістовий модуль 6. Фізико-хімічні методи визначення політантів у екосистемі

Тема 1. Характеристика основних сучасних фізико-хімічних методів визначення політантів у екосистемі.

Тема 2. Газова та рідинна хроматографії за визначення ксенобіотиків у довкіллі

Тема 3. Визначення пестицидів та металів методом тонкошарової хроматографії: переваги та недоліки

Змістовий модуль 7. Моделювання інформаційних систем екотоксикологічного стану екосистем

Тема 1. Математичне моделювання при прогнозуванні наслідків забруднення екосистем політантами. Розрахунок агроекотоксикологічного індексу (АЕТИ) та його значення.

Тема 2. Інтегральна класифікація ступеня небезпечності пестицидів. Екотоксикологічні нормативи і розрахункова оцінка потенційного і фактичного рівня інтегральної небезпеки забруднення політантами навколишнього середовища.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Заочна форма						Денна форма					
	загалом	з них					загалом	з них				
		л	Сем	лаб.	інд.	с. р.		л	Сем.	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Теоретичні основи екотоксикології												
Змістовий модуль 1. Основи екотоксикології, токсична дія речовин												
Тема 1. Екотоксикологічні засади – гносеологія та етика біосфери.		2				8						
Тема 2. Основні поняття та структура екотоксикології.		2				8						
Тема 3. Токсична дія речовин. Поняття про отруту. Антидоти		2				8						
Тема 4. Загальні механізми дії токсикантів на організм та популяції		2				8						
Разом за змістовим модулем 1	40	8				32						
Змістовий модуль 2. Класифікація забруднювачів												
Тема 1 Класифікація		2	4			8						

забрудників. Характеристика полютантів													
Тема 2. Характеристика токсичних металів (Hg, Cd, Cu, Co, Pb, Ni, Zn та інші).						8							
Тема 3. Екотоксикологічні властивості СОЗів						9							
Тема 4. Характеристика небезпечності пестицидів.						4							
Тема 5. Нанотоксиксини						4							
Тема 6. Характеристика апітоксину. Зоотоксини та фітотоксини						4							
Тема 7 Токсиканти у побуті: косметичні засоби, ліки та побутова хімія.						4							
Тема 8. Ботулотоксин та його властивості						4							
Разом за змістовим модулем 2	51	2	4			45							

Змістовий модуль 3. Оцінка небезпечності полютантів за екотоксикологічними критеріями

Тема 1. Екотоксикологічні критерії небезпечності полютанту: фітотоксичність, стійкість у елементах екосистеми, вплив на мікробіологічну (ферментативну) активність ґрунту, швидкість міграції у профілі ґрунту, інтенсивність біокумуляції та інші.			2			4							
Тема 2. Небезпечний поріг дії, форми токсичного процесу.			2			4							
Тема 3 Загальні принципи екотоксикологічного та гігієнічного нормування полютантів у об'єктах довкілля.						4							
Разом за змістовим модулем 3	16		4			12							

Модуль 2. Кінетика детоксикації полютантів в екосистемі.

Змістовий модуль 4. Токсикодинаміка та токсикокінетика речовин

Тема 1. Екотоксикодинаміка речовин		2				4							
Тема 2. Токсикокінетика речовин.		2				4							
Тема 3. Здатність екосистем до самоочищення.						4							
Разом за змістовим модулем 4.	16	4				12							
Змістовий модуль 5. Екотоксикологічний моніторинг забруднювачів екосистем													
Тема 1. Екотоксикологічний моніторинг забруднювачів екосистем: характеристика та перспективи.						4							
Тема 2. Екотоксикологічні нормативи і розрахункова оцінка потенційного і фактичного рівня інтегральної небезпеки забруднення поліювантами навколишнього середовища.						4							
Разом за змістовим модулем 5.	8					8							
Змістовий модуль 6. Фізико-хімічні методи визначення поліювантів у екосистемі													
Тема 1. Характеристика основних сучасних фізико-хімічних методів визначення поліювантів у екосистемі.						4							
Тема 2. Газова та рідинна хроматографія за визначення ксенобіотиків у довкіллі						4							
Тема 3. Визначення пестицидів та металів методом тонкошарової хроматографії: переваги та недоліки						4							
Разом за змістовим модулем 6.	18					18							
Змістовий модуль 7. Моделювання інформаційних систем екотоксикологічного стану екосистем													
Тема 1. Математичне моделювання при прогнозуванні наслідків забруднення екосистем			2			2							

полютантами. Розрахунок агроекотоксикологічно го індексу (АЕТІ) та його значення.												
Тема 2. Інтегральна класифікація ступеня небезпечності пестицидів. Екотоксикологічні нормативи і розрахункова оцінка потенційного і фактичного рівня інтегральної небезпеки забруднення полютантами навколишнього середовища.			2			2						
Разом за змістовим модулем 7	11					11						
Контрольне тестування	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом годин	165	12	12			141						

5. Темі семінарських (практичних) занять

Пор. №	Тема	Кількість годин
1	Класифікація забрудників. Характеристика полютантів	4
2	Екотоксикологічні критерії небезпечності полютанту: фітотоксичність, стійкість у елементах екосистеми, вплив на мікробіологічну (ферментативну) активність ґрунту, швидкість міграції у профілі ґрунту, інтенсивність біокумуляції та інші.	2
3	Небезпечний поріг дії, форми токсичного процесу	2
4	Математичне моделювання при прогнозуванні наслідків забруднення екосистем полютантами. Розрахунок агроекотоксикологічного індексу (АЕТІ) та його значення.	2
5	Контрольне тестування	2

6. Самостійна робота

Пор. №	Тема	Кількість годин
1	Екотоксикологічні засади – ґносеологія та етика біосфери.	6
2	Основні поняття та структура екотоксикології.	6

3	Токсична дія речовин. Поняття про отруту.	6
4	Загальні механізми дії токсикантів на організм та популяції	6
5	Класифікація забрудників. Характеристика поллютантів	6
6	Характеристика токсичних металів (Hg, Cd, Cu, Co, Pb, Ni, Zn та інші).	6
7	Екотоксикологічні властивості СОЗів	6
8	Характеристика небезпечності пестицидів.	6
9	Нанотоксиксини	6
10	Характеристика апітоксину. Зоотоксини та фітотоксини	6
11	Токсиканти у побуті: косметичні засоби, ліки та побутова хімія.	6
12	Ботулотоксин та його властивості	6
13	Екотоксикологічні критерії небезпечності поллютанту: фітотоксичність, стійкість у елементах екосистеми, вплив на мікробіологічну (ферментативну) активність ґрунту, швидкість міграції у профілі ґрунту, інтенсивність біокумуляції та інші.	6
14	Небезпечний поріг дії, форми токсичного процесу.	6
15	Загальні принципи екотоксикологічного та гігієнічного нормування поллютантів у об'єктах довкілля.	6
16	Токсикодинаміка речовин	6
17	Токсикокінетика речовин.	6
18	Здатність екосистем до самоочищення.	6
19	Екотоксикологічний моніторинг забруднювачів екосистем: характеристика та перспективи.	6
20	Екотоксикологічні нормативи і розрахункова оцінка потенційного і фактичного рівня інтегральної небезпеки забруднення поллютантами навколишнього середовища.	6
21	Характеристика основних сучасних фізико-хімічних методів визначення поллютантів у екосистемі.	6
22	Газова та рідинна хроматографії за визначення ксенобіотиків у довкіллі	6
23	Визначення пестицидів та металів методом тонкошарової хроматографії: переваги та недоліки	6
24	Математичне моделювання при прогнозуванні наслідків забруднення екосистем поллютантами. Розрахунок агроекотоксикологічного індексу (АЕІ) та його значення.	6
25	Інтегральна класифікація ступеня небезпечності пестицидів. Екотоксикологічні нормативи і розрахункова оцінка потенційного і фактичного рівня інтегральної небезпеки забруднення поллютантами навколишнього середовища.	5
	Разом	141

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція – відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний; дослідницький метод; дискусійні методи; імітаційні та не імітаційні методи; неігрові методи; метод моделювання.

9. Методи контролю

Мета поточного контролю – оцінити ступінь засвоєння теоретичного і практичного матеріалу та рівень знань студентів з відповідних розділів дисципліни.

Рівень поточних знань оцінюється в балах по кожному із передбачених видів практичних завдань окремо:

- володіння теоретичним матеріалом;
- доповіді за тематикою творчих робіт.

Згідно до методики рейтингової оцінки поточний рейтинг студента розраховується як сума балів за всіма видами практичних завдань (плюс показники відвідування лекційних та практичних занять) наращується протягом семестру.

Студенти, поточні знання яких оцінені на “незадовільно” (0-29 балів), вважаються не атестованими і до заліку з дисципліни не допускаються. Студенти, які за роботу в семестрі та на заліку набрали 30-59 балів мають право на перескладання.

Підсумковий контроль знань здійснюється наприкінці семестру шляхом складання заліку.

Іспит проводиться в змішаній формі, по завданнях, які складені на основі програми курсу та мають однаковий рівень складності. Перед заліком проводиться консультація протягом 2 годин. На підготовку питань під час іспиту відводиться 45 хвилин.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

На іспит виносяться такі питання:

- Дати визначення екотоксикології.
- Розкрити особливості токсичного процесу.
- Основні екотоксикологічні властивості поліхлорованих дифенілів.
- Дати визначення поняття «отрути».
- Гранично допустима концентрація, її характеристика.
- Основні екотоксикологічна властивості металів.
- Антидоти, їх види, приклади.
- Фактори, від яких залежить токсичність речовини.
- Основні екотоксикологічні властивості мікотоксинів.
- Гостра та хронічна токсичність.
- Детоксикація, основні особливості.
- Основні небезпечні властивості стійких органічних забрудників (СОЗ).
- Що таке токсичність?

- Джерела забруднення довкілля токсичними металами.
- Характеристика апітоксину.
- Дати визначення та розкрити особливості ЛД₅₀.
- Токсичні речовини у побуті.
- Розкрити особливості процесу інтоксикації.
- Розкрити основні екотоксикологічні особливості Меркурію (Hg)
- Зоотоксини, їх характеристика.
- Розкрити особливості біоаккумуляції.
- Розкрити основні екотоксикологічні особливості діоксинів.
- Фітотоксичність, основні особливості.
- небезпечні відходи: види, джерела накопичення у довкіллі, заходи

щодо зменшення токсичності.

- Основні джерела забруднення та характеристика небезпеки для

довкілля поліхлорованих дифенілів.

- Розкрити особливості стійкості поллютантів у довкіллі.
- Екотоксикологічні особливості стійких хлорорганічних пестицидів.
- Забруднення поллютантами довкілля: джерела, небезпечність, заходи

щодо усунення.

- Основні небезпечні властивості ДДТ.
- Види мікотоксинів.
- Предмет вивчення екотоксикології.
- Особливості детоксикації пестицидів у довкіллі.
- небезпечні властивості ботулотоксина.
- Поліциклічні ароматичні вуглеводи та їх екотоксикологічні

властивості.

- небезпечні речовини у побуті.
- Поняття «доза» токсичної речовини: визначення, особливості,

характеристика.

- Інтоксикація та токсичний процес: характеристика, особливості.
- Протиотрути та їх характеристика.

- Розкрити основні екотоксикологічні особливості дибензофуранів.
- Основні небезпечні властивості пестицидів.
- Які Міжнародні документи регламентують поводження із стійкими органічними забрудниками?

- Клас безпеки, етапи встановлення.
- Токсичність металів для гібробіонтів.
- Ліпофільність та біодоступність.
- Мета та завдання екотоксикології.
- Небезпечні властивості хлорорганічних забрудників.
- Трансформація токсикантів у довкіллі.
- Детоксикація токсикантів у довкіллі.
- Екотоксикодинаміка: мета та завдання досліджень.
- Концепція порогової дози речовини: переваги та недоліки.
- Недозволені до використання хлор-та фосфорорганічні пестициди:

їх екотоксикологічні властивості.

- Види отрут.
- Основні токсикометричні показники.
- Токсини тварин та вищих рослин.
- Основні методи утилізації небезпечних токсикантів.
- ГДК: недоліки та переваги.
- Основні екотоксикологічні властивості апітоксину.
- Дати характеристику факторів, від яких залежить токсичність

речовини

- Екотоксикологія: визначення, мета, завдання, предмет дослідження.
- ДДТ та хлорорганічні пестициди: екотоксикологічні властивості.
- Від чого залежить токсичність речовини?
- Токсикологічні особливості бойових токсикантів.
- Імобілізація небезпечних речовин.
- Моніторинг забрудників у компонентах довкілля.
- Екотоксикологічні властивості металів та їх сполук.

- Тератогенність, ембріотоксичність, канцерогенність, мутагенність.
- Поняття «доза-ефект».
- Основні небезпечні властивості ртуті.
- Біомагніфікація.
- Біодоступність та біоаккумуляція.
- Екотоксикологічні властивості афлатоксину та охратоксину.
- Основні особливості утилізації токсикантів.
- Основні небезпечні властивості стійких органічних забрудників

(СОЗ).

- З якою метою встановлюють порогову дозу речовини?
- Дати визначення поняттю «період напіврозпаду» речовини.
- Основні етапи оцінки ризику поллютанту.
- Летальна доза та її характеристика.
- Джерела стійких органічних забрудників (СОЗ) у довкіллі.
- Моніторинг забрудників у довкіллі: характеристика та особливості.
- Від яких факторів залежить персистентність (стійкість) забрудників у

довкіллі?

- Основні небезпечні властивості свинцю та кадмію для компонентів

довкілля.

- Гранично допустима концентрація: приклади, особливості

застосування.

- Що вивчає токсикометрія?
- Дати визначення поняттям «поллютант» та «ксенобіотик».
- Що вивчає токсикокінетика?
- Екстраполяція даних за визначення токсичності речовини.
- Трансформація ксенобіотиків у довкіллі.
- Що вивчає токсикодинаміка?
- Розкрити особливості поняття «порогова доза».
- Оцінка ризику токсиканту.

Рівень поточних знань студентів оцінюється відповідно до методики рейтингової оцінки. Сутність методики полягає у визначенні поточного рейтингу студента, що розраховується як сума балів за всіма видами практичних завдань та результатами самостійної роботи і нараховується протягом семестру.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Іспит	Сума
Модуль 1			Модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	30	100
10	10	10	10	10	10	10		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
91-100 (A)	відмінно	зараховано
81-90 (B)	добре	
71-80 (C)		
66-70 (D)	задовільно	
60-65 (E)	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
30-59 (F)	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
0-29 (F)	Неприйнятно; потрібна значна додаткова робота	

11. Перелік рекомендованої літератури

- Безак-Мазур Е. (2008). Транскордонні проблеми токсикології довкілля. Донецьк: ГП «Інформ-аналит. центр»Донбасінформ», 300 с.
- Васильев В. П., Кавецкий В. Н., Бублик Л. И. (1989). Справочник по контролю за применением средств химизации в сельском хозяйстве, К.: Урожай, 124 с.
- Гончар О.М. (2005). Основи екологічної токсикології: Конспект лекцій, Чернівці, Рута, 52 с.

- Григор'єва Л. І., Томілін Ю. А. (2015). Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль : навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 240 с.
- Куценко С. А. (2004). Основы токсикологи, Санкт-Петербург: ООО «Издательство Фолиант», 720 с.
- Петровська М. (2014). Екологічна токсикологія: навчально-методичний посібник. Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 116 с.
- Рихтер А. А. (2001). Введение в экологическую токсикологию: учебное пособие. Ялта: ЯИМ, 250 с.
- Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів П.С., Антоняк Г.Л., Панас Н.Є., Петровська М.А. (2011). Екотоксикологія. Навчальний посібник, ОлдіПлюс, Херсон, 330 с.
- Трахтенберг И. М. (2000). Книга о ядах и отравлениях, К.: Наукова думка, 368 с.
- Циганенко О. І. , Матасар І. Т. , Торбін В. Ф. (1998). Основи загальної, екологічної, та харчової токсикології: учбовий посібник, Київ, Чорнобильінформ, 173 с.
- Шумейко В. М. (1998). Екологічна токсикологія, К.: Столиця, 204 с.

Інформаційні ресурси:

- Environmental toxicology URL:
<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15227278>
- Environmental biology: URL:
<https://openoregon.pressbooks.pub/envirobiology/>
- Фільм «»Всесвітня історія отруєнь. URL:
<https://megogo.net/ua/view/1362841-otruti-abo-vsесvitnya-istoriya-otruen.html>
- Environmental toxicology. URL:
https://www.researchgate.net/publication/48448420_Environmental_Toxicology
- Сайт проекту «Екологічно обґрунтоване поводження та остаточне видалення поліхлорованих дифенілів (ПХД) в Україні». URL:
<https://pcbs-ukraine.org/pkhd-v-ukraini>
- Королівська кобра. Документальний фільм. URL:
<https://www.youtube.com/watch?v=6GoAXDkb9QA>