

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій  
Кафедра екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Ісаєнко В. М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.



Система менеджменту якості

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

### навчальної дисципліни «Екологічна токсикологія»

Галузь знань: 0401 "Природничі науки"  
Напрямок підготовки: 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"

Курс – 4

Семестр – 7

Лекції	– 34	Диф. залік - 7 семестр
Лабораторні заняття	– 34	
Самостійна робота	– 52	
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 120/4	

Індекс: НБ 5-6.040106/15-4.5

СМЯ НАУ НП 10.02.03-01-2019

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Екологічна токсикологія"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.03 – 01-2019
		Стор. 2 із 12	

Навчальну програму дисципліни «Екологічна токсикологія» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ 5-6.040106/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:  
доцент кафедри екології \_\_\_\_\_ Т. Білик

асистент кафедри екології \_\_\_\_\_ А. Явнюк

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри напряму 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" – кафедри екології, протокол № \_\_\_\_\_ від " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В.Фролов


Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ В.Гроза

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФЕБІТ

\_\_\_\_\_ С.Бойченко  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Екологічна токсикологія"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.03 – 01-2019
		Стор. 3 із 12	

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни “Екологічна токсикологія” розроблена на основі “Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз.

Дисципліна «Екологічна токсикологія» надає можливість фахівцю з екології та охорони навколишнього середовища здобути теоретичні знання і практичні навички стосовно сучасних методів захисту від антропогенного забруднення біоценозів екосистем.

Дисципліна “Екологічна токсикологія” формує у майбутніх спеціалістів здатність забезпечити вирішення професійних задач, пов'язаних з основними принципами державної політики, одним з яких є комплексне вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища, впровадження в життя концепції захисту довкілля від токсичних речовин природного та антропогенного походження.

Вивченню дисципліни передують засвоєння біохімії, основ загальної екології, біології, хімії, фізики, інформатики.

Метою дисципліни є надання студентам базових основ екологічної токсикології, тобто вивчення методів дослідження токсичності хімічних речовин, їх вплив на організми різних трофічних рівнів в екосистемах та шляхів зменшення антропогенного забруднення довкілля.

Дана дисципліна тісно пов'язана із такими дисциплінами, як неорганічна та органічна хімія, біологія, основи екології.

Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, будуть використані під час вивчення переважної більшості наступних дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- надання студентам науково-теоретичних і практичних знань з екотоксикології;
- засвоєння майбутніми фахівцями сучасних токсикологічних методів оцінки стану навколишнього природного середовища;
- забезпечення необхідного рівня знань для екологічного нормування забруднення, для передбачення наслідків і вжиття необхідних заходів при застосуванні ксенобіотиків у виробництві, сільському господарстві, побуті, тощо.

В результаті засвоєння цієї дисципліни студент повинен **ЗНАТИ**:

- основні класи екотоксикантів, джерела їх походження, критерії визначення їх шкідливості, гігієнічну регламентацію допустимого вмісту хімічних речовин в об'єктах навколишнього середовища;
- сучасні кількісні та якісні методи визначення основних екотоксикантів:



- шляхи надходження ксенобіотиків в біосферу, екосистему і організм людини, їх розподіл, метаболізм та виведення;
- механізми токсичної дії ксенобіотиків на обмін речовин, можливість нейтралізації цієї дії, принципи створення і застосування антидотів;
- основні напрями профілактики негативного впливу хімічних речовин на стан навколишнього середовища і здоров'я населення, підвищення безпечності виробництва, створення та впровадження індивідуальних засобів захисту;
- принципи державної реєстрації нових синтетичних речовин;

В результаті засвоєння цієї дисципліни студент повинен **ВМІТИ:**

- визначити екологічну безпеку і критерії шкідливого впливу конкретного токсиканта на об'єкти екосистеми;
- користуватися у природоохоронній діяльності принципами функціонування біоценозів, біогеоценозів (екосистем);
- визначати кількісний вміст основних екотоксикантів в навколишньому середовищі;
- проводити еколого-токсикологічний моніторинг хімічних забруднень при їх трансформації в біосфері;
- надавати кваліфіковану допомогу при основних видах отруєнь;
- приймати обґрунтовані рішення при виборі засобів профілактики і ліквідації наслідків дії основних екотоксикантів на екосистеми і організм людини.

Навчальний матеріал побудований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів.

*модуля № 1 «Загальні принципи екологічної токсикології»*


*модуля № 2 «Токсичність основних забрудників довкілля та її оцінка»*

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.

Навчальна дисципліна «Екологічна токсикологія» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Біологія», «Хімія», «Біогеохімія», «Вступ до фаху» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Загальна екологія та неоекологія», «Урбоекологія», «Техноекологія» та інших.

Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, будуть використані під час вивчення переважної більшості наступних дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Екологічна токсикологія"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.03 – 01-2019
		Стор. 5 із 12	

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Загальні принципи екологічної токсикології»

#### Тема 2.1.1 Екологічна токсикологія: предмет і задачі. Небезпечні і токсичні речовини у навколишньому середовищі

Екотоксикологія як наука, її місце в системі наук. Мета і завдання навчальної дисципліни. Основні терміни і визначення. Актуальність проблем екологічної токсикології. Стійкі і нестійкі полютанти. Натуральні і синтетичні токсини. Небезпечні і токсичні речовини у навколишньому середовищі. Класифікація небезпечних і токсичних речовин. Типи взаємодії хімічних речовин. Гостра і хронічна токсичність

#### Тема 2.1.2. Вимірювання токсичності: методи, показники, межі визначення

Тест-об'єкти для вимірювання токсичності. Досліди на тваринах. Графіки залежності «доза-ефект». Визначення ЛД<sub>50</sub> та впливу гострих і хронічних доз токсинів. Ліміти визначення. Оцінка токсичності методом екстраполяції.

#### Тема 2.1.3. Шляхи надходження токсикантів в екосистеми та в організми

Надходження, поширення і доля токсинів у навколишньому середовищі. Біоаккумуляція. Джерела небезпечних і токсичних речовин і шляхи надходження токсинів в екосистеми. Вплив хімічної будови і розчинності на поширення хімічних сполук у навколишньому середовищі. Акумуляція токсинів в трофічних рівнях.

#### Тема 2.1.4. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук

Вплив фізіологічних факторів (вид, стать, вік, режим харчування), фізичних (температура, тиск, радіація), хімічних (взаємодія хімічних речовин) на токсичний ефект. Механізми мінімізації токсичного впливу речовин.

#### Тема 2.1.5. Абсорбція, розподіл і виведення ксенобіотиків на рівні організму


Пройходження ксенобіотиків крізь біологічні мембрани: пасивна дифузія, активний транспорт, фільтрація крізь пори. Ендоцитоз. Абсорбція і розподіл токсинів в органах і тканинах. Зв'язування і виведення хімічних речовин. Шляхи виведення.

#### Тема 2.1.6. Механізм дії токсинів на клітинному та молекулярному рівнях

Зв'язок хімічної будови зі стерео-специфічністю дії токсину на активні і алостеричні центри ферментів. Активація і інгібування ферментативної активності. Механізми дії отрут – блокаторів нервового імпульсу, блокаторів сульфгідрильних груп біомолекул, метгемоглобіноутворювачів і гемолітичних отрут.

#### Тема 2.1.7. Біотрансформація токсичних речовин

Два етапи в біотрансформації екотоксикантів. Реакції модифікації (окислення, відновлення і гідролізу) - перший етап біотрансформації токсинів.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Екологічна токсикологія"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.03 – 01-2019
		Стор. 6 із 12	

### **Тема 2.1.8. Реакції кон'югації – основний шлях знешкодження токсинів**

Другий етап біотрансформації. Сульфатна, ацетатна, глюкуронатна кон'югації. Біоактивація. Загальна схема перетворень ксенобіотиків в метаболічних шляхах.

### **Тема 2.1.9. Антидоти**

Історичні етапи та принципи застосування антидотів. Розробка засобів знешкодження дії отрут для різних класів хімічних речовин. Застосування сорбентів специфічної та неспецифічної дії. Використання в якості антидотів комплексонів при отруєннях важкими металами.

## **2.2. Модуль №2 «Токсичність основних забрудників довкілля та її оцінка»**

### **Тема 2.2.1. Токсичність металів**

Розповсюдженість металів у природі і антропогенне забруднення. Вплив металів на живі організми, на функціональну і молекулярному рівні. Метали найбільшої токсичної дії: ртуть, свинець, кадмій, миш'як, берилій, хром, нікель.

### **Тема 2.2.2. Пестициди: класифікація, хімічна будова, методи визначення і контролю, вплив на живі організми, альтернативи їх використанню.**

Токсичність хлорорганічних та фосфорорганічних пестицидів. Різні генерації пестицидів: історичний аспект. Категорії пестицидів: інсектициди, гербіциди, фунгіциди.

### **Тема 2.2.3. Фосфорорганічні і хлорорганічні пестициди**

Хімічна будова і дія на живі організми. Вплив різних категорій пестицидів на певні органи і функції. Біокумуляція пестицидів у трофічних рівнях. Оцінка ризику і альтернативи використанню. Екологічно безпечні речовини в якості пестицидів: піретрини та піретроїди.

### **Тема 2.2.4. Ліки та їх токсичність**


Механізм дії ліків Метаболізм ліків в організмі і його локалізація. Фактори, які визначають метаболізм ліків (генетичні, вікові, органоспецифічні). Токсичні якості лікарських засобів в залежності від способу введення. Несумісність ліків. Токсичність найбільш вживаних ліків: антибіотиків, парацетамолу, аспірину, анальгетиків.

### **Тема 2.2.5. Токсичний вплив харчових домішок**

Визначення і класифікація харчових домішок. Харчові забруднення, прямі і непрямі домішки. Методи тестування на токсичність. Дозволені рівні використання найбільш поширених харчових домішок і вивчення їх віддаленого впливу на організм.

### **Тема 2.2.6. Тест-системи і етапи дослідження токсичності речовин в екологічній токсикології**

Методи оцінки впливу хімічних речовин на організми. Тест-об'єкти. Токсикокінетика. Достовірність та інтерпретація результатів.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Екологічна токсикологія"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.03 – 01-2019
		Стор. 7 із 12	


### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Бондар В.С., Маміна О.О., Карпушина С.А. та ін. Токсикологічна хімія. – Х.: Вид-во НФАУ “Золоті сторінки”, 2002. – 160 с.
- 3.1.2. КORTE Ф. Экологическая химия. Основы и концепции. Пер. с нем. / Под ред. Градовой Н.Б. – М.: Мир, 1997. – 295 с.
- 3.1.3. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 447 с.
- 3.1.4. Немий С. М., Конєєвич Л. М. Основи екологічної токсикології. – Івано-Франківськ: “Полум’я”, 2000 – 180с.
- 3.1.5. Овруцький О. В. та ін. Екологічна токсикохімія. - К.: «Столиця», 1998.- 120с.
- 3.1.6. Оксенгендлер Г. И. Яды и организм: проблемы химической опасности. Санкт-Петербург.”Наука” 1991.-320с.
- 3.1.7. Основи екологічної токсикології. Лабораторний практикум / Уклад.: В.М. Ісаєнко, Т.І. Білик, Л.С. Кіпніс. – К.: НАУ, 2007. – 68 с.
- 3.1.8. Перепелиця О. П. Властивості та екологічний вплив хімічних елементів. Навчальний посібник . К.: Вентурі, 1997. –192 с.
- 3.1.9. Штабський Б. М. Гжегоцький М. Р. Ксенобіотики, гомеостаз і хімічна безпека людини. – Львів: “Наутилус”, 1999.-308с.
- 3.1.10. Шумейко В. М. та ін. Екологічна токсикологія.-К.:”Столиця”, 1998. – 204с.

#### 3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Исидоров В.А. Введение в химическую экотоксикологию: Учеб.пособие. – СПб: Химиздат, 1999. – 144 с.
- 3.2.2. Общая токсикология / Под ред. Б.А.Курляндского, В.А.Филова. – М.: Медицина, 2002. – 608 с.
- 3.2.3. Туряница И.М., Пашенко А.Е., Фабри З.Й. и др. Экологическая биохимия человека и высших животных: Учеб. пособие. – Ужгород: УжГУ, 1996. – 251 с.
- 3.2.4. Стожаров А.Н. Медицинская экология: Учеб. пособие. – Минск: Выш. шк., 2007. – 368 с.
- 3.2.5. Туряница И.М., Пашенко А.Е., Фабри З.Й. и др. Экологическая биохимия человека и высших животных: Учеб. пособие. – Ужгород: УжГУ, 1996. – 251 с.
- 3.2.6. Юрин В.М. Основы ксенобиологии: Учеб. пособие. – Минск: Новое знание, 2002. – 267 с.
- 3.2.7. Химия окружающей среды. –Пер. с англ./Под ред. А. П. Циганкова. – М.:Химия, 1982.-672с.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Екологічна токсикологія"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.03 – 01-2019
		Стор. 8 із 12	

3.2.8. Apoptosis in Toxicology / Ed. by Ruth Roberts. – Taylor and Francis, 2003. – 239 p.

3.2.9. Casarett and Doull's Toxicology - The Basic Science of Poisons / Ed. by Curtis D. Klaassen. – The McGraw-Hill Companies, Inc., 2008. – 1309 p.

3.2.10. Cunningham, William P., Saigo B.W. Environmental science: a global concern / Wm. C. Brown Publishers. – 1995. – 612 p.

3.2.11. Derelanko Michael J. The Toxicologists Pocket Handbook. – Informa Healthcare USA, Inc., 2008. –361 p.

3.2.12. Detection of Highly Dangerous Pathogens / Ed. by Tanja Kostic, Patrick Butaye, and Jacques Schrenzel. – WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, Weinheim, 2009.– 173 p.







(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				