



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових  
технологій та торгівлі  
Кафедра харчових технологій та екології

**СИЛАБУС**

**ОК 23 – Основи токсикології та нормування  
антропогенного навантаження на навколишнє  
середовище**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Ч Челябієва В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 09 » 06 2024 р.

Розробник (-и): Челябієва В.М., завідувач каф. харчових технологій та екології, кандидат  
технічних наук, доцент Ч  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри харчових технологій та  
екології

Протокол від « 09 » 06 2024 р. № 6

Узгоджено з гарантом освітньої програми:

Н.П.Буяльська  
(підпис)

Н.П.Буяльська  
(прізвище та ініціали)

**1. Загальна інформація про дисципліну.**

Тип дисципліни	Обов'язкова
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	3 рік навчання (5 семестр) ОПП «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач (-і)	Челябієва Вікторія Миколаївна, зав. каф.- доцент, кандидат технічних наук
Профайл викладача (-ів)	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=mhWV8h8AAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=mhWV8h8AAAAJ</a>
Контакти викладача	vika.chl@ukr.net

**2. Анотація курсу.** Дисципліна «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» спрямована на ознайомлення здобувачів вищої освіти з характером впливу токсичних речовин на організм на різних рівнях (клітина, окремий орган та організм в цілому, популяція і екосистема); формування системного підходу до вивчення токсичності отруйних речовин на базі врахування їх властивостей, шляхів надходження до організму, токсикокінетики, вибіркової дії, особливостей організму, додаткових факторів; формування у здобувачів вищої освіти хіміко-експертного мислення. Дисципліна формує знання про оцінку впливу на довкілля, особини та популяції забруднень,

що виникають внаслідок антропогенної діяльності, нормування цього впливу, як способу зниження антропогенного навантаження.

**3. Мета та цілі курсу.** Метою викладання навчальної дисципліни «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» є формування теоретичних знань про токсикологічне значення, токсикокінетику і механізми токсичної дії поллютантів, про оцінку можливого їх впливу на довкілля, особини та популяції.

Цілі курсу полягають у формуванні у здобувачів вищої освіти:

ЗК8 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК21 Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

**4. Результати навчання.** Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти досягає або вдосконалює програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою, а саме:

ПРО5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРО11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПРО21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

**5. Пререквізити.** Передумовою для успішного засвоєння дисципліни «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» є вивчення дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Екологія» – «Органічна хімія».

#### **6. Обсяг курсу.**

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20 годин
Лабораторні роботи	20 годин
Самостійна робота	80 годин
Всього кредитів –	4

Форма проведення занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle та літератури.

#### **7. Тематика курсу.**

##### **Змістовий модуль 1. Основи токсикології**

##### **Тема 1. Вступ. Основні поняття.**

Токсикологія: сутність, основні поняття, мета, завдання дослідження Екологічні поллютанти й екологічні токсиканти. Параметри оцінювання небезпечності ксенобіотиків. Залежність «доза - ефект» у токсикології. Оцінювання ризик.

##### **Тема 2. Токсикометрія.**

Токсодози ксенобіотиків за різних способів їхнього надходження до організму. Токсикометрія й актуальні проблеми гігієнічного регламентування хімічного забруднення довкілля. Гранично допустима концентрація (ГДК) хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. ГДК хімічних речовин у водоймах. Гігієнічна регламентація забруднення ґрунтів. Оцінювання віддалених наслідків дії хімічних речовин під час їхнього гігієнічного нормування. Оцінювання екологічної небезпеки хімічних забруднень методами біоіндикації. Біоіндикація шкідливих речовин у навколишньому середовищі. Біологічні тести під час оцінювання хімічних забруднень об'єктів довкілля.

##### **Тема 3. Токсикокінетика.**

Загальні положення токсикокінетики. Особливості способів надходження в організм отрут і ксенобіотиків. Надходження через дихальні шляхи. Всмоктування у шлунково-кишковому тракті. Проникнення через шкіру. Транспорт ксенобіотиків в організмі через біомембрани. Розподілення і депонування отрут в організмі. Метаболізм ксенобіотиків. Виведення ксенобіотиків з організму.

#### **Тема 4. Екотоксикокінетика – поведінка токсикантів у навколишньому природному середовищі.**

Закономірності поведінки хімічних речовин у навколишньому середовищі. Формування ксенобіотичного профілю біоценозу. Персистування і трансформація токсикантів у довкіллі. Біоаккумуляція та чинники впливу на біоаккумуляцію.

#### **Тема 5. Токсикодинаміка – механізми і форми токсичного впливу на біологічні об'єкти.**

Механізм токсичної дії. Хімізм реакції «токсикант – рецептор». Характеристика зв'язку отрути з рецептором. Взаємодія токсикантів із білками. Взаємодія токсикантів із нуклеїновими кислотами. Зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями отрут. Загальні закономірності. Правило Річардсона. Квантово-механічні уявлення. Загальні механізми цитотоксичності. Порушення процесів біоенергетики. Розвиток токсичного процесу. Хімічні методи детоксикації ксенобіотиків. Антидоти.

Комбінована і комплексна дія хімічних речовин. Кумуляція та її види.

#### **Тема 6. Екотоксикокінетичні та екотоксикодинамічні властивості основних груп полютантів довкілля.**

Небезпека отруєння продуктами побутової хімії і лікарськими препаратами.

Екотоксикокінетика й екотоксикодинаміка металевих забруднень довкілля. Радіонуклідні забруднення довкілля. Пестицидне забруднення довкілля. Нітрати, нітрити і нітрозосполуки.

Токсична дія на організм окремих розчинників.

#### **Змістовий модуль 2. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище.**

#### **Тема 7. Теоретичне підґрунтя нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище.**

Основні принципи та аспекти нормування якості довкілля. Правові основи стандартизації та міжнародний досвід у галузі нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Основні види нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Санітарно-гігієнічне нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Екологічне нормування антропогенних впливів на навколишнє середовище. Науково-технічне нормування.

#### **Тема 8 Нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря.**

Поняття «джерела виділення», «джерела викидів», їхня класифікація. Нормативи в галузі охорони атмосферного повітря, їхня сумісність. Поняття «гранично допустимий і тимчасово погоджений викид», «потужність викиду», «наднормативний викид». Порядок розроблення нормативів гранично допустимих викидів забруднювальних речовин в атмосферу стаціонарними джерелами. Нормування розмірів санітарно-захисної зони.

#### **Тема 9. Розрахунок розсіювання забруднювальних речовин в атмосферному повітрі. Дозвіл на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря.**

Основні умови для одержання дозволу на викиди. Склад документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів. Санкції, передбачені законодавством про охорону повітря за порушення умов дозволу.

#### **Тема 10. Порядок нормування в галузі охорони водних ресурсів.**

Сутність нормування показників водоспоживання. Нормативи в галузі охорони водних ресурсів згідно з Водним кодексом України. Показники якості води водних об'єктів для різних видів водокористування. Методика оцінювання якості води.

#### **Тема 11. Загальні засади, методичні й організаційні основи розроблення і затвердження нормативів гранично допустимих скидів забруднювальних речовин.**

Паспорт водного господарства підприємства. Розрахунок нормативу гранично допустимих скидів. Дозвіл на спеціальне водокористування. Контроль за додержанням нормативів гранично допустимих скидів.

#### **Тема 12. Нормування забруднення ґрунтів.**

Показники нормування забруднювальних речовин у ґрунті. Нормування якості ґрунту.

#### **Теми лабораторних занять.**

1. Вплив солей важких металів на активність мікроорганізмів.

2. Визначення основних токсикологічних характеристик при дії солей важких металів на пророщування насіння.
3. Визначення йонів Плюмбуму у листях рослин оптичним методом.
4. Вплив солей важких металів на плазмоліз протоплазми рослинної клітини.
5. Оцінка впливу солей біогенних та небіогенних металів на коагуляцію рослинних та тваринних білків.
6. Нормативні показники забруднень об'єктів довкілля. Оцінка токсикантів за ступенем небезпеки.
7. Критерії оцінки токсичності хімічних речовин.

#### **Тематика самостійної роботи.**

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до лабораторних робіт.
3. Підготовка до модульних контролів.
4. Підготовка до іспиту.
5. Самостійне опрацювання окремих питань: закономірності поведінки хімічних речовин у навколишньому середовищі; формування ксенобіотичного профілю біоценозу; трансформація токсикантів у довкіллі; біоаккумуляція та чинники впливу на біоаккумуляцію; небезпека отруєння продуктами побутової хімії і лікарськими препаратами; токсична дія на організм окремих розчинників; правові основи стандартизації та міжнародний досвід у галузі нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище; контроль за дотриманням нормативів гранично допустимих скидів.

#### **8. Система оцінювання та вимоги.**

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	Оцінка за семестр складається з оцінки за виконання та захист лабораторних робіт; виконання модульних контролів; іспиту
<b>Вимоги до РГР, КР, КП тощо</b>	Передбачені два модульні контролі.
<b>Практичні (лабораторні) заняття</b>	За виконання та захист лабораторних робіт протягом семестру можна набрати 35 балів.
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	Виконання усіх передбачених видів навчальної роботи (лабораторних робіт, модульних контролів) і наявність не менше 25 балів набраних за семестр за усі види роботи

#### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти**

<b>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю</b>		<b>Кількість балів</b>
<b>1</b>	Виконання лабораторних робіт та оформлення звіту максимально оцінюється у 5 балів.	0...35
<b>2</b>	Модульний контроль з „ Основи токсикології ” Модульний контроль з «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище»	0...10 0...10
<b>3</b>	Наявність конспекту з тем, які винесені на самостійну роботу	0...5
<b>Усього поточний і проміжний модульний контроль</b>		60 балів
<b>Семестровий контроль (екзамен)</b>		40 балів
<b>Разом</b>		<b>0...100</b>

### Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	<b>A (відмінно)</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B (дуже добре)</b>	добре	
75-81	<b>C (добре)</b>	задовільно	
66-74	<b>D (задовільно)</b>		
60-65	<b>E (достатньо)</b>		
0-59	<b>FX (незадовільно)</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

#### 9. Політика курсу

До іспиту допускається здобувач вищої освіти, який виконав усі передбачені види робіт (лабораторні завдання, модульні контролю) і набрав не менше 25 балів за семестр за усі види робіт.

*Політика відпрацювання.* Лабораторні заняття, які здобувач вищої освіти пропустив, відпрацьовуються шляхом виконання індивідуальних завдань, які видає викладач здобувачу за темою пропущеного заняття.

*Політика перезарахування.* Курс «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» може бути перезарахований, якщо студент вивчав цей курс (або подібний курс, що формує передбачені курсом «Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» програмні результати навчання) в іншому навчальному закладі у обсязі не менше 4 кредитів ЄКТС. Також можуть бути перезараховані окремі лабораторні роботи або теми курсу, якщо здобувач отримав відповідні компетентності шляхом інформальної/неформальної освіти. Перезарахування відбувається відповідно до «Порядку визначення академічної різниці та визнання результатів попереднього навчання в НУ Чернігівська політехніка».

Списування звітів лабораторних робіт, списування під час іспиту не допускається. У разі списування студент не отримує бали за списану лабораторну роботу або іспит і, як наслідок, відбувається повторне проходження оцінювання (лабораторна робота, іспит тощо) відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка»

#### 10. Рекомендована література

1. Михайловська Т.М. Екологічна токсикологія. Ч.1. Навчальний посібник / Т. М. Михайловська. – Чернівці : Рута, 2007. – 86 с.
2. Михайловська Т.М. Основи екологічної токсикології. Ч.1. / Т. М. Михайловська. – Чернівці, 2010. – 282 с.
3. Максименко Н. В. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : підручник для студентів вищих навчальних закладів / Н. В. Максименко, О. Г. Владимірова, А. Ю. Шевченко, Е. О. Кочанов. – 3-тє вид., доп. і перероб. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 264 с.
4. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : навч. посіб. / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 276 с.
5. Славов В. П. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: теорія та лабораторно-розрахунковий практикум : навчальний посібник / В. П. Славов, А. П. Войцицький, З. В. Корж. – Житомир, 2013. – 33 с.

6. Hodgson E. A textbook of modern toxicology / E. Hodgson. – New Jersey, 2004. – 582 p.

