

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра екології, технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

05-02-353М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Екотоксикологія»
для здобувачів вищої освіти другого
(магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Технології захисту
навколишнього середовища» спеціальності
183 «Технології захисту навколишнього середовища»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
Науково-методичною радою з
якості ННІАЗ
Протокол № 1 від 29.08.2023 р.

Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Екотоксикологія» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної та заочної форми навчання [Електронне видання] / Ліхо О. А., Вознюк Н. М., Турчина К. П. – Рівне : НУВГП, 2023. – 28 с.

Укладачі: Ліхо О. А., к. с.-г. н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Вознюк Н. М., к. с.-г. н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Турчина К. П., к. с.-г. н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск: Клименко М. О., д. с.-г. н., завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»: Прищеп А. М., д. с.-г. н., професор, директор ННІАЗ

© О. А. Ліхо , Н. М. Вознюк,
К.П. Турчина, 2023
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
АКТУАЛЬНІСТЬ, МЕТА, ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
КОМПЕТЕНТНОСТІ, ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	11
МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	25
ЛІТЕРАТУРА.....	27

ПЕРЕДМОВА

Екотоксикологія представляє собою комплексний науковий напрям, який базується на основних принципах і підходах таких наук як екологія, біогеохімія, відповідні розділи медицини, хімії та ін., об'єктом вивчення якого є біологічні системи різного рівня складності: від організму до екосистеми, які зазнають техногенного забруднення хімічними сполуками, кількість яких неухильно зростає. Цей процес є невідворотнім наслідком науково-технічного прогресу, тому вивчення структури та механізмів впливу ксенобіотиків стає життєво необхідним для суспільства.

Екотоксикологія має прикладний характер, оскільки стан природних екосистем, що зазнають хімічного забруднення, є важливим аргументом в процесі прийняття конкретних природоохоронних рішень.

Головним результатом отриманої системи знань повинно бути вміння визначати токсичність різноманітних сполук, використовувати екологічно безпечні нормативи надходження та акумуляції токсинів у об'єктах навколишнього середовища та біосистемах, в тому числі організмі людини та компетенцій оцінки токсикологічного навантаження на екосистеми.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ступінь вищої освіти	Магістр
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища
Спеціальність	183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Рік навчання, семестр	2-й рік навчання, 3-й семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС
Лекції:	16 год. – д. ф. н.; 2 год. – з. ф. н.
Лабораторні заняття:	14 год. – д. ф. н.; 8 год. – з. ф. н.
Самостійна робота:	60 год. – д. ф. н.; 80 год. – з. ф. н.
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна

АКТУАЛЬНІСТЬ, МЕТА, ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Екотоксикологія» є ознайомлення здобувачів з основними фундаментальними положеннями теоретичної Екотоксикології, принципами формування ксенобіотичного профілю навколишнього середовища, особливостями взаємозв'язків екополютантів з живими організмами та екосистемами різних рівнів. А також формування у здобувачів освіти уявлення про принцип дії токсичних речовин різного походження на живі організми, про токсичність, токсикокінетику, токсикометрію, процеси комбінованої дії отрут, їх надходження, транспортування, розподіл і виділення.

Завдання при вивченні навчальної дисципліни – набуття теоретичних знань та практичних навичок у: проведенні оцінки рівня небезпечності шкідливих речовин для біологічних об'єктів екосистем; визначенні небезпечного рівня шкідливих речовин у навколишньому природному середовищі; визначенні екологічних ризиків та розроблянні екологічних прогнозів при забрудненні навколишнього природного середовища ксенобіотиками; пропозиції заходів щодо зменшення токсичного впливу шкідливих речовин на довкілля.

КОМПЕТЕНТНОСТІ, ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності:

ЗК0 1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК 01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

СК 02. Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.

Програмні результати навчання:

РН 03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати,

зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.

РН 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Екотоксикологія як наука. Екотоксикологія як науковий напрям токсикології. Історія формування екотоксикології як науки. Спеціальні види токсикології. Понятійний апарат екотоксикології. Об'єкт, предмет та завдання екологічної токсикології. Науково-практичні проблеми сучасної екотоксикології.

Література [1, 2, 5, 6].

Запитання для самоперевірки

1. Дайте визначення токсикології та екотоксикології.
2. Що таке отрута, ксенобіотик, токсикант, екотоксикант. Яка між ними різниця?
3. Що є об'єктом досліджень в екотоксикології?
4. Назвіть одну з найважливіших характеристик хімічних речовин з позицій екотоксикології.
5. Які головні завдання екотоксикології?
6. На яких рівнях оцінюється характер дії і небезпека екотоксикантів?
7. Які токсичні речовини відносяться до суперекотоксикантів?
8. Назвіть основні забруднювачі навколишнього середовища.

Тема 2. Токсичні речовини в різних середовищах. Підходи до класифікації отруйних речовин. Формування забруднення навколишнього середовища токсичними речовинами під впливом господарської діяльності. Практична класифікація отруйних речовин. Промислові отруйні речовини.

Пестициди. Вплив пестицидів на живі організми та ґрунтову систему. Класифікація отруйних речовин за вибірковим впливом. Гігієнічна класифікація.

Література [1, 2, 3, 5, 6].

Запитання для самоперевірки

1. Які основні види класифікації отруйних речовин ви знаєте?
2. На які групи, в залежності від призначення поділяються пестициди?
3. На яких підходах заснована гігієнічна класифікація токсичної небезпеки речовин?
4. На скільки класів поділяють шкідливі речовини за ступенем впливу на організм відповідно до гігієнічної класифікації?
5. Що представляє собою класифікація отруйних речовин за вибірковим впливом.
6. Що представляє собою класифікація отруйних речовин за типом гіпоксії.
7. Назвіть основні наслідки використання пестицидів для біологічних систем.

Тема 3. Екотоксикокінетика як розділ екотоксикології.

Екотоксикокінетика як розділ екотоксикології. Надходження екополлютантів в навколишнє середовище. Ксенобіотичний профіль середовища. Міграція і стійкість хімічних речовин у навколишньому середовищі. Трансформація екотоксикантів. Фактори, що впливають на біоаккумуляцію. Екологічна магніфікація. Біомагніфікація.

Література [1, 2, 4, 5, 6, 9, 13].

Запитання для самоперевірки

1. Що таке ксенобіотичний профіль середовища?
2. Назвіть основні природні джерела ксенобіотиків.
3. Які речовини вважаються потенційно небезпечними екотоксикантами?
4. Якими показниками характеризується стійкість хімічних речовин?
5. Назвіть речовини, які тривалий час можуть

функціонувати без зміни в навколишньому середовищі.

6. Що представляє собою процесу біоаккумуляції.

7. Що таке екологічна магніфікація?

8. В чому полягає різниця між біомагніфікацією та біоконцентрацією?

9. Які екологічні проблеми формуються в процесі сільськогосподарського освоєння території?

10. Перерахуйте основні забруднювачі ґрунтів.

Тема 4. Екотоксикодинаміка як розділ екотоксикології.

Екотоксикодинаміка як розділ екотоксикології. Поняття екотоксичності. Гостра і хронічна токсичність речовин. Пряма і опосередкована дія ксенобіотичного профілю середовища на біотичні та абіотичні компоненти середовища існування популяції. Наслідки опосередкованого впливу токсикантів на навколишнє природне середовище.

Література [1, 2, 4, 5, 6, 9, 12].

Запитання для самоперевірки

1. Дайте визначення екотоксичності.

2. Чим визначається екотоксичність?

3. В чому виражається пряма та опосередкована дія токсикантів?

4. Назвіть наслідки впливу хронічної токсичності речовин.

5. Які основні наслідки гострої екотоксичної дії речовин?

6. Назвіть основні наслідки опосередкованої дії ксенобіотичного профілю середовища на біотичні або абіотичні елементи середовища проживання популяції.

7. Які речовини складають ксенобіотичний профіль середовища?

Тема 5. Екотоксикометрія як розділ екотоксикології.

Екотоксикометрія як розділ екотоксикології. Підходи щодо визначення екотоксичності ксенобіотиків. Методи оцінки та контролю вмісту токсичних речовин в об'єктах навколишнього середовища. Використання біотестування для оцінки і контролю стану навколишнього середовища. Специфіка оцінки хронічної екотоксичності речовин. Оцінка екологічного ризику як специфічний метод екотоксикометрії.

Література [1, 2, 3, 4, 5].

Запитання для самоперевірки

1. Які методи використовуються для оцінки та контролю вмісту токсичних речовин в об'єктах водного середовища?
2. Назвіть чинники, які необхідно враховувати при оцінці хронічної екотоксичності речовини.
3. Що представляє собою оцінка екологічного ризику у контексті екотоксикометрії?
4. Які основні фактори стану навколишнього середовища враховуються при оцінці екологічного ризику?
5. Назвіть три провідні принципи, на яких базується класифікація отруєнь.
6. В чому полягає етіопатогенетичний принцип класифікації отруєнь?
7. В чому полягає клінічний принцип класифікації отруєнь?

Тема 6. Механізм дії ксенобіотиків в організмі. Поняття механізму токсичної дії. Рецептори токсичності. Рецептори первинної дії. Окупаційна теорія А. Кларка. Основні положення сучасної теорії рецепторів токсичності. Характеристика зв'язку отрути з рецептором (іонний, ковалентний, водневий, Ван-дер-Ваальса). Дія токсикантів на структурні елементи клітин.

Література [1,2,5,6].

Запитання для самоперевірки

1. В чому полягає суть окупаційної теорії А. Кларка?
2. Які типи хімічних зв'язків можуть утворюватися при взаємодії токсиканту з біологічними структурами-мішенями?
3. Що представляє собою хвороба Мінамата?
4. В чому полягає сутність іонного зв'язку отрути з рецептором?
5. В чому полягає сутність ковалентного зв'язку отрути з рецептором?
1. В чому полягає сутність водневого зв'язку отрути з рецептором?

2. В чому полягає сутність зв'язку Ван-дер-Ваальса отрути з рецептором ?

3. Чим визначається здатність речовини до біоаккумуляції?

Тема 7 Закономірності формування токсичності отрут.
Зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями отрут. Формування токсичності речовини в залежності від молекулярної маси, розмірів і просторової будови молекул токсиканту. Основні закономірності впливу ізомерії на токсичність речовин. Фактори, що впливають на токсичність речовин.

Література [1, 2, 5, 6, 7, 11].

Запитання для самоперевірки

1. Чим визначається токсичність різних речовин?
2. Які властивості отруйних речовин обумовлюються їх молекулярною масою?
3. Як розміри і просторова будова молекул токсиканту впливають на його біологічну активність?
4. Назвіть основні закономірності, що визначають вплив ізомерії на токсичність речовин.
6. Як фізичні властивості отруйних речовин обумовлюють їх агрегатний стан в середовищі при аварійних ситуаціях?
7. Від чого залежить значення коефіцієнту розподілу речовин в різних середовищах?
8. Дайте визначення механізму токсичної дії.
9. Дайте визначення рецептора. Ким був запропонований цей термін.

Тема 8. Хемобіокінетика як область екотоксикології.
Хемобіокінетика як область токсикології. Токсикокінетичні параметри речовин. Шляхи надходження отрут в організм. Розподіл отрут в організмі. Основні фактори гострого отруєння.

Література [1, 2, 4, 6, 9].

Запитання для самоперевірки

1. Що є об'єктом досліджень токсикокінетики?
2. Що вивчає хемобіокінетика?

3. Назвіть найважливіші характеристики речовини, що впливають на його токсикокінетичні параметри.

4. Які властивості організму впливають на токсикокінетику ксенобіотиків?

5. Назвіть особливості надходження отруйних речовин через дихальні шляхи .

6. Назвіть особливості надходження отруйних речовин через шлунково-кишковий тракт.

7. Назвіть особливості надходження отруйних речовин через шкіру.

8. Назвіть основні фактори гострого отруєння.

9. Які аспекти впливу отруйних речовин на організм визначають просторовий, часовий та концентраційний фактори?

ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Спільний ефект отруйних речовин більший за суму ефектів кожної з отруйних речовин спостерігається при:

- антагонізмі;
- адитивному синергізмі;
- потенціюючому синергізмі;
- концентрації впливу;
- розсіюванні впливу.

2. Спільний ефект нижчий за суму ефектів кожної з отруйних речовин:

- антагонізм;
- потенціюючий синергізм;
- агонізм;
- адитивний синергізм;
- перфекціонізм.

3. Відносна динамічна сталість складу, властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму:

- сукцесія;
- гомеостаз;
- сталість;
- реплікація;
- векторизація.

4. Відношення середньосмертельної концентрації до порогової концентрації при одноразовому впливі:

- санітарно-захисна зона;
- смертельна доза;
- поріг шкідливості;
- зона гострої дії;
- зона помірної дії.

5. Відношення порога гострої дії за інтегральними показниками до відповідного порогу специфічної дії:

- санітарно-захисна зона;
- смертельна доза;
- поріг шкідливості;
- зона специфічної дії;
- зона помірної дії.

6. Безпосереднє ураження організмів певної популяції екотоксикантом або сукупністю екополлютантів даного ксенобіотичного профілю середовища:

- пряма дія;
- зворотна дія;
- шкідлива дія;
- несприятливий фактор;
- токсичний вплив.

7. До основних факторів стану навколишнього середовища, що враховуються при оцінці екологічного ризику не відносяться:

- забруднення атмосферного повітря;
- забруднення води і ґрунту;
- побутові та дорожньо-транспортні умови;
- надзвичайні ситуації техногенного характеру;
- розвиток популяцій комах.

8. Кому належить положення, що токсична дія речовини, пропорційна площі рецепторів, яка зайнята молекулами цієї речовини?

- Кларку;
- Бруфловському;
- Ортону;
- Вернадському;
- Лібіху.

9. Якого з представлених типів зв'язків між токсикантами і молекулами-мішенями не існує?

- іонний;
- ковалентний;
- водневий;
- Ван-дер-Ваальса;
- колоїдний.

10. У якого типу зв'язку форма електронної хмари молекул квазістабільна?

- іонний;
- ковалентний;
- водневий;
- Ван-дер-Ваальса;
- Колоїдний.

11. Необхідною умовою надходження токсиканта в організм є:

- стійкість;
- стабільність;
- висока температура кипіння;
- розчинність токсиканту у воді;
- всі відповіді вірні.

12. Для позначення всіх форм ефектів, що розвиваються при спільній дії хімічних речовин, використовують термін:

- коергізм;
- комплексний вплив;
- сукупна дія;
- коменсалізм;
- реінкарнація.

13. Клас синтетичних хлормістких поліциклічних сполук, що використовуються як інсектициди:

- хлоровані інсектициди;
- поліхлоровані біфеніли;
- харчові добавки;
- консерванти;
- СПАР.

14. Відповідно до класифікації за ступенями токсичності отруйні речовини не поділяють на:

- малотоксичні;

- помірно токсичні;
- високотоксичні;
- надзвичайно токсичні;
- не отруйні.

15. Для надзвичайно токсичних речовин доза, розрахована за результатами загибелі тварин в перший день (LD_{50}) для птахів і ссавців становить:

- менше 50 мг/кг;
- більше 500 мг/кг;
- 1000-1500 мг/кг;
- 2000-2500 мг/кг;
- 100-250 мг/кг.

16. Резорбтивна дія це:

- здатність викликати токсичний ефект в організмі людини;
- вплив отруйних речовин на стан ґрунтів;
- вплив отруйних речовин на водне середовище;
- вплив отруйних речовин на органічні сполуки;
- вплив отруйних речовин на атмосферу.

17. Вплив ксенобіотичного профілю середовища на біотичні або абіотичні елементи середовища, в результаті якого умови і ресурси середовища перестають бути оптимальними для існування виду:

- пряма дія;
- опосередкована дія;
- нейтральна дія;
- активність речовини;
- хронічна дія.

18. Безпосереднє ураження організмів певної популяції або біоценозу сукупністю екополутантів даного ксенобіотичного профілю середовища:

- пряма дія;
- опосередкована дія;
- нейтральна дія;
- активність речовини;
- хронічна дія.

19. Для якого виду зв'язку форма електронної хмари молекул квазістабільна, поки на неї не починають діяти зовнішні сили?

- Ван-дер-Ваальса;
- водневого;
- іонного;
- ковалентного;
- нейтрального.

20. Даний зв'язок може утворюватися як між окремими молекулами, так і між атомами всередині молекул:

- водневий;
- іонний;
- ковалентний;
- Ван-дер-Ваальса;
- нейтральний.

21. Для утворення якого зв'язку атоми, що взаємодіють, повинні мати на зовнішньому електронному рівні неспарені електрони:

- ковалентного;
- іонного;
- Ван-дер-Ваальса;
- нейтрального;
- водневого.

22. Який зв'язок утворюється між зарядженими іонами токсиканту і ендogenousними іонами-мішенями в результаті дії сил електростатичного притягання?

- іонний;
- ковалентний;
- Ван-дер-Ваальса;
- водневий;
- інтегральний.

23. Показник, який свідчить про небезпеку отруйної речовини в залежності від температури навколишнього середовища:

- температура плавлення отруйної речовини;
- температура випаровування отруйної речовини;
- летючість речовини отруйної речовини;
- щільність парів отруйної речовини;
- густина отруйної речовини.

24. Показник зони хронічної дії визначається як:

- відношення середньолетальної концентрації до порогової у хронічному експерименті;
- мінімальна концентрація речовини, що викликає в організмі зміни, які виходять за межі фізіологічно-приспосувальних реакцій;
- відношення порогової концентрації при одноразовому впливі до порогової концентрації при хронічному впливі токсиканту;
- не визначається;
- визначається експериментально.

25. Які бувають отруєння?

- фізичні;
- летальні, ментальні;
- меридіальні, зональні;
- медикаментозні, алкогольні, промислові;
- гострі, не дуже гострі.

26. Отрути грибами за характером вибіркової токсичності відносяться до:

- ниркових отрут;
- серцевих отрут;
- печінкових отрут;
- кров'яних отрут;
- судинних отрут.

27. Мінімальна концентрація речовини, що потрапила до організму, при дії якої в організмі виникають зміни, які виходять за межі фізіологічних пристосованих реакцій, або прихована патологія, називається:

- поріг гострої дії;
- зона біологічної дії;
- поріг негативної дії;
- зона хронічної дії;
- кумуляція матеріальна.

28. Процес переміщення сполук через мембрани проти градієнта концентрації за допомогою носіїв з використанням енергії називається:

- фільтрація;
- піноцитоз;

- активний транспорт;
- дифузія;
- немає вірної відповіді.

29. *Оберіть вірну відповідь, де названо типи механізмів транспорту хімічних речовин через біологічні мембрани:*

- дифузія, інфільтрація;
- проста дифузія, фільтрація, піноцитоз, активний транспорт;
- фільтрація, піноцитоз, фагоцитоз;
- дифузія, інфільтрація, фагоцитоз;
- ендоцитоз, фільтрація, піноцитоз, екзоцитоз.

30. *Важкі метали за характером вибіркової токсичності відносяться до:*

- ниркових отрут;
- серцевих отрут;
- печінкових отрут;
- кров'яних отрут;
- судинних отрут.

31. *Максимальна концентрація токсиканту в повітрі населеного пункту, яка при вдиханні упродовж 20 хвилин не викликає рефлекторних реакцій в організмі називається:*

- гранично допустима концентрація середньодобова;
- поріг однократної гострої дії;
- зона біологічної дії;
- гранично допустима концентрація максимально разова;
- орієнтовно безпечний рівень впливу.

32. *Гігієнічна класифікація отрут, які потрапляють до організму інгаляційним способом, базується на встановленні значень таких показників:*

- допустима концентрація, орієнтовно безпечний рівень впливу;
- смертельна концентрація, поріг однократної гострої дії;
- середня смертельна концентрація середньодобова, гранично допустима концентрація середньодобова;
- орієнтовно безпечний рівень впливу, поріг однократної гострої дії;
- зона біологічної дії, середня смертельна концентрація максимально разова.

33. Назвіть типові механізми біотрансформації хімічних речовин в організмі:

- окислювання, відновлювання, гідроліз;
- гідроліз, кумуляція, окислювання;
- відновлення, конденсація, гідроліз;
- окислення, кон'югація, гідроліз, відновлення;
- кон'югація, когенерація.

34. Назвіть місця контакту та проникнення отрути через шкіру в людському організмі:

- епідерміс, сальні залози;
- волосини, потові залози;
- епідерміс, сальні залози, потові залози, волосяні фолікули;
- гіподерма, сальні залози, потові залози;
- лімфатичні судини, сальні залози.

35. Процес послаблення реакції організму на безперервну або періодичну дію отрут внаслідок порушення компенсаторних реакцій організму називається:

- адаптація;
- компенсація;
- звикання;
- токсикація;
- токсичний стрес.

36. До найбільш швидкого шляху надходження отруйних речовин до організму людини відноситься проникнення через:

- всмоктування в кишково-шлунковому тракті;
- дихальну систему;
- шкіру;
- слизові оболонки;
- нервову систему.

37. Токсикокінетичні процеси зображують графічно в координатах:

- час та об'єм;
- швидкість та сила;
- стрімкість та кількість речовин;
- концентрація та час;
- кількість уражених та час.

38. Токсикологічна класифікація поділяє отрути на групи за такими типами токсичної дії:

- психотропічна, сльозоточива;
- шкірно-резорбтивна, психотропна, сльозоточива, нервово-паралітична;
- психотропна, сльозогінна, паралітична, патохімічна;
- гігієнічна, паралітична, патохімічна;
- гігієнічна.

39. У більшості випадків проникнення речовин через шкіру проходить за законом:

- Лапласа;
- Кропивницького;
- Фіка;
- Стемлера;
- Ментена.

40. Першим принципом при проведенні токсиметричних досліджень є:

- пріоритет медичних та біологічних показань у встановленні рівня санітарних стандартів;
- співвідношення між концентрацією отрути, часом її впливу та виникаючим ефектом;
- реакція організму на хімічний подразник;
- концепція пороговості;
- принцип упередження токсикологічних досліджень відносно моменту впровадження хімічних речовин в народне господарство.

41. Адаптація – це:

- ослаблення реакцій організму на безперервну або періодичну дію подразників;
- залежність організму від умов навколишнього середовища, які постійно змінюються;
- пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються;
- сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж закінчиться дія попередньої;
- реакція організму на зовнішні впливи.

42. Процес втягування мембран з наступним виникненням пухирців рідини, що відокремлюються від мембрани та мігрують в цитоплазму:

- фільтрація;
- активний транспорт;
- проста дифузія;
- піноцитоз;
- метаболізм.

43. Мінімальна концентрація речовин в об'єкті навколишнього середовища, при дії якої в організмі виникають зміни, що виходять за межі фізіологічних пристосованих реакцій, або прихована патологія, називається:

- поріг гострої дії;
- зона біологічної дії;
- поріг негативної дії;
- зона хронічної дії;
- кумуляція матеріальна.

44. Найбільша кількість токсиканту, яка не викликає загибелі піддослідних тварин, називається:

- пороговою концентрацією;
- кумуляцією матеріальною;
- максимальною терпимою дозою;
- кумуляцією функціональною;
- порогом однократної гострої дії.

45. Мінімальна концентрація речовини, яка викликає в організмі зміни, що виходять за межі фізіологічно пристосувальних реакцій, називається:

- пороговою концентрацією;
- кумуляцією матеріальною;
- максимальною терпимою дозою;
- кумуляцією функціональною;
- порогом однократної гострої дії.

46. Прогресуюче накопичення змін у організмі в мовах повторних впливів токсиканта, називається:

- пороговою концентрацією;
- кумуляцією матеріальною;
- максимальною терпимою дозою;
- кумуляцією функціональною;

- порогом однократної гострої дії.

47. Хронічні захворювання, які виникають внаслідок вживання продуктів переробки зерна та зернобобових культур, що містять токсичні метаболіти життєдіяльності специфічних форм мікроскопічних грибів, називаються:

- ботулізмом;
- стафілококовими токсикозами;
- мікотоксикозом;
- сальмонельозом;
- протеозом.

48. Яку частку гранично допустимої добової дози пестицидів резервують на харчовий раціон людини (продукти харчування, які споживає людина протягом доби)?

- 20%;
- 30%;
- 50%;
- 80%;
- 100%.

49. На скількох видах піддослідних тварин вивчають токсикологічні властивості пестицидів і встановлюють відповідні дози?

- 1 вид;
- 2 види;
- 3 види;
- 4 види;
- 5 видів.

50. Яким показником нормують вміст новостворених токсичних сполук у навколишньому середовищі, якщо немає можливості провести повноцінні лабораторні експериментальні дослідження?

- максимальний рівень впливу;
- тимчасово допустима концентрація;
- пороговий рівень впливу;
- коефіцієнт кумуляції;
- коефіцієнт групової кумуляції.

51. Назвіть той тип змін властивостей речовини, який істотно збільшить її токсичність:

- введення ацетильованої групи;

- введення карбоксильної групи;
- введення нітросполуки;
- укорочення молекули;
- додавання води.

52. Токсичність неорганічних сполук визначається ступенем токсичності:

- молекули;
- молекулярних груп;
- іонів;
- комплексонів;
- концентратів.

53. Токсичний ефект дії кількох сполук на організм, який оцінюється як сума дії кожної із них, називають:

- адитивним;
- синергічним;
- антагоністичним;
- рівнозначним;
- антидитивним.

54. Токсичний ефект дії кількох сполук на організм, який оцінюється як величина, яка більша суми дії кожної із них, називають:

- адитивним;
- синергічним;
- антагоністичним;
- рівнозначним;
- антидитивним.

55. Токсичний ефект дії кількох сполук на організм, який оцінюється як величина, яка менша суми дії кожної із них, називають:

- адитивним;
- синергетичним;
- антагоністичним;
- рівнозначним;
- антидитивним.

56. До найбільш стійких пестицидів відносять ті, які містять у своєму складі:

- фосфор;
- хлор;

- калій;
- йод;
- фтор.

57. До найбільш токсичних пестицидів із дуже високою біологічною активністю відносять ті, які містять у своєму складі:

- фосфор;
- хлор;
- калій;
- йод;
- фтор.

58. Процес проникнення токсину в клітину проти градієнта концентрації називається:

- фільтрацією;
- піноцитозом;
- активним транспортом;
- розчиненням;
- дисоціацією.

59. Процес проникнення токсину в клітину шляхом охоплення її мембраною клітини називається:

- фільтрацією;
- піноцитозом;
- активним транспортом;
- розчиненням;
- дисоціацією.

60. Найбільш поширеним механізмом трансформації отрут в організмі людини є:

- відновлення;
- окислення;
- гідроліз;
- кон'югація;
- токсиконізація.

61. Максимальна разова граничнодопустима концентрація встановлюється за умов впливу токсичної речовини впродовж:

- 10 хв;
- 20 хв;
- 30 хв;

- 1 год.
- 2 год.

62. Захворювання, які виникають після систематичної дії малих концентрацій чи доз токсичних речовин, називаються:

- гострими;
- підгострими;
- хронічними;
- епізодичними;
- трансмісивними.

63. Отрути, які вражають нервову систему, називаються:

- гепатотропними;
- нейротропними;
- політропними;
- нефротропними;
- гематотропними.

64. Отрути, які вражають нирки, називаються:

- гепатотропними;
- нейротропними;
- політропними;
- нефротропними;
- гематотропними.

65. Отрути, які вражають кровотворну систему, називаються:

- гепатотропними;
- кардотропними;
- політропними;
- нефротропними;
- гематотропними.

66. Отрути, які вражають печінку, називаються:

- гепатотропними;
- кардотропними;
- політропними;
- нефротропними;
- гематотропними.

67. Серед сполук сірки найбільш токсичною у повітрі є:

- сірководень;
- сульфат свинцю;
- сірчаний ангідрид;

- сірки діоксид;
- сірки монооксид.

67. Токсини бластомогенної дії здатні через деякий час після впливу викликати:

- запалення клітин печінки;
- пухлини;
- запалення клітин мозку;
- запалення клітин нирок;
- зміни в складі крові.

68. Серед перелічених токсинів виділіть той, що може бути присутній у букових горіхах:

- синильна кислота;
- соланін;
- фагін;
- ботулістичний токсин;
- патулін.

69. Серед перелічених токсинів виділіть той, що може бути присутній у вражених гниллю яблуках:

- синильна кислота;
- соланін;
- фагін;
- ботулістичний токсин;
- патулін.

70. Серед перелічених токсинів виділіть токсин, який може бути присутній у паростках картоплі або зеленій шкірці картоплі:

- синильна кислота;
- соланін;
- фагін;
- ботулістичний токсин;
- патулін.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати та захистити практичні роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

– 60 балів – за вчасне виконання і захист практичних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінки;

– 40 балів – модульні контролі (20+20).

Всього 100 балів.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/> Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ЛІТЕРАТУРА

Рекомендована література

Основна

1. Корінець Ю. Я., Панас Н. Є. Екотоксикологія : навч. посіб. / 2-ге вид., доп. і перероб. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2019. 396 с.
2. Григор'єва Л. І., Томілін Ю. А. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль : навч. посіб. Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. 240 с.
3. Євтушенко М. Ю., Дудник С. В. Водна токсикологія : підручник для студ. вищих навч. закл; вид. 2-ге, перероб. і доп. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2019. 589 с.
4. Лабораторний практикум з екології (основ екології) : навч. посіб. / М. О. Клименко, О. А. Ліхо та ін. Рівне : НУВГП, 2018. 250 с.
5. Екотоксикологія : навч. посіб. / В. В. Снітинський, П. Р. Хірівський, П. С. Гнатів та ін. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2013. 330 с.
6. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. / Е. Б. Хоботова, М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. Харків : видавництво ХНАДУ, 2012. 280 с.
7. Ліхо О. А., Гакало О. І. Управління ризиками при забезпеченні населення Рівненської області водою : монографія. Рівне : НУВГП, 2013. 195 с.

Допоміжна

8. Харчова токсикологія : навчальний посібник / О. П. Мельник, О. В. Кузьмін, В. В. Кійко. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2022. 180 с.
9. Біосистеми в токсичному середовищі : монографія / В. П. Гандзюра, М. О. Клименко, О. О. Бедункова. Рівне : НУВГП, 2021. 261 с.
10. Екологія : навч. посіб. / М. О. Клименко, О. А. Ліхо та ін. Рівне : НУВГП, 2008. 404 с.
11. Петровська М. Екологічна токсикологія : навчально-методичний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 116 с.
12. Ліхо О. А., Гакало О. І. Формування зон забруднення підземних вод нітратами на території Рівненської області. *Вісник Національного університету водного господарства та*

природокористування. Сільськогосподарські науки. Рівне, 2021. Вип.2(94). С. 72–83.

URL:

<https://ep3.nuwm.edu.ua/24551/1/Vs320227%20%281%29.pdf>

13. Ліхо О. А., Гакало О. І. Моніторинг підземних вод як складова управління ризиками при забезпеченні населення Рівненської області водою. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки. Рівне, 2020. Вип.2(90). С. 120–132.*

URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/20888>

Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>

2. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.

4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка,. URL: <http://www.lib.rv.ua/>.

5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>.