

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 1                                  |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 1                                  |

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою  
факультету гірничої справи,  
природокористування та будівництва  
30 серпня 2023 р., протокол № 07

Голова Вченої ради

Володимир КОТЕНКО



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ОК 15 «Екологічна токсикологія»

для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «молодший бакалавр»  
спеціальності 101 «Екологія»  
освітньо-професійна програма «Екологія»  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра екології та природоохоронних технологій

Схвалено на засіданні кафедри  
екології та природоохоронних  
технологій  
26 серпня 2023 р., протокол № 8

Завідувач кафедри  
Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної  
програми

Ірина ДАВИДОВА

Розробник: к.с.-г.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
КУРБЕТ Тетяна

Житомир  
2023–2024 н.р.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 2                                  |

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни          |                       |
|--|---|---|-----------------------|
|  |   | денна форма навчання                          | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів 3   | Галузь знань:<br>10 «Природничі науки»        | <u>нормативна</u><br>(нормативна, за вибором) |                       |
| Модулів – 2  | Спеціальність:<br>101 «Екологія»              | Рік підготовки:                               |                       |
| Змістових модулів – 4  |   | 2   | 2                     |
| Загальна кількість годин -<br>90   |   | Семестр                                       |                       |
|  |   | 4   | 4                     |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 4<br>самостійної роботи студента – 3,5 | Освітній рівень:<br>молодший бакалавр         | 24 год.                                       | 4 год.                |
|  |   | Практичні                                     |                       |
|  |   | 24 год.                                       | 6 год.                |
|  |   | Самостійна робота                             |                       |
|  |   | 42  | 80 год.               |
|  |   | Вид контролю: залік                           |                       |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 47 % аудиторних занять, 53 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни є:** набуття студентами необхідних знань щодо фізичних, хімічних та фізико-хімічних властивостей, застосування, токсикологічного значення, токсикокінетики і механізмів токсичної дії отрут;

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:** опанування загальними методами вилучення з об'єкту дослідження, аналізу та шляхів виведення токсичних речовин, оцінку можливого їх впливу на довкілля, особини та популяції на основі одержаних результатів.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 3                                  |

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні джерела та шляхи розповсюдження токсичних речовин; можливі перетворення шкідливих речовин у довкіллі та живих організмах, вплив на біоценози та екосистему в цілому; методи вилучення з об'єктів дослідження, виявлення та кількісного визначення токсичних речовин; вміти розв'язувати експериментальні задачі зі створенням планів дослідження щодо виділення, виявлення і визначення отрут з наступним аналізом одержаних результатів і складанням експертних висновків; під час виявлення змін стану в довкіллі; вміти зробити попередні припущення про можливість опосередкованого або неопосередкованого шкідливого впливу; прогнозувати можливі прояви токсичності та шкідливої дії хімічних факторів на види, абіотичні складові екосистем та їх функції.

**вміти:** грамотно вирішувати проблеми, пов'язані з покращенням екологічної ситуації в цілому та з профілактичною метою можливого токсичного впливу на живі організми; методи дослідження впливу речовин на організм на різних рівнях (клітина, окремих орган та організм в цілому, популяція і екосистема); сформулювати системний підхід до вивчення токсичності отруйних речовин на базі врахування їх властивостей, шляхів надходження до організму, токсикокінетики, вибіркової дії, особливостей організму, додаткових факторів; за допомогою експериментальних методів визначати ксенобіотики та їх метаболіти у об'єктах біологічного походження.

Зміст дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Екологія» початкового (молодший бакалавр) рівня вищої освіти галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 101 «Екологія».

К11. Здатність до оцінки впливу на довкілля процесів техногенезу, виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К18. Здатність проводити оцінку загальної екологічної ситуації.

Отриманні знання з навчальної дисципліни «Екологічна токсикологія» стануть складовими наступних **програмних результатів навчання** за спеціальністю 101 «Екологія»:

ПР03. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища.

ПР08. Здатність поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату у сфері захисту навколишнього середовища та раціонального природокористування.

ПР11. Здатність застосовувати практичні навички одержання та візуалізації інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 4                                  |

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Об'єкт, предмет та методи екологічної токсикології.

##### Тема 1. Вступ. Зміст та призначення курсу. (К18)

Навколишнє середовище як збалансована система. Діяльність людини та хімічні забруднення, що нею викликаються. Основні забруднювачі. Наслідки дії забруднювачів. Оцінка небезпечності забруднення навколишнього середовища для здоров'я людини

##### Тема 2. Основні поняття екологічної токсикології. (К18)

Основні поняття екологічної токсикології. Історія розвитку екологічної токсикології в Україні та у світі.

##### Тема 3 Загальні проблеми екологічної токсикології. (К11, К18, ПР03)

Класифікація екотоксикантів. Критерії визначення шкідливості та її показники. Ознаки впливу токсикантів. Екологічна безпека та ризик ураження токсикантами.

#### Змістовий модуль 2. Класи токсичності отруйних речовин в залежності від їхнього походження

##### Тема 4 Оцінка ступеню екотоксичності. (К11, ПР03, ПР11)

Оцінка ступеню екотоксичності: теоретична та експериментальна. Визначення гострої екологічної токсичності. Визначення хронічної токсичності. З'ясування характеру кумулятивної дії. Випробування на гостру екотоксичність відходів виробництва. Визначення класу токсичності промислових відходів.

##### Тема 5 Джерела та зони ураження екотоксикантів. (К11, К18, ПР03, ПР08, ПР11)

Визначення зон екотоксикохімічного забруднення та джерела хімічного ураження. Радіаційна токсикологія. Основні джерела ураження та поведінка радіоактивних речовин у навколишньому середовищі. Методологія оцінки токсикологічної обстановки

#### Змістовий модуль 3. Особливості поведінки токсикантів

##### Тема 6. Екотоксикокінетика та екотоксикодинаміка процесу ураження токсикантом. (К18, ПР03)

Визначення екотоксикокінетики та екотоксикодинаміки. Розподіл, відкладення та біотрансформація токсикантів. Закономірності й механізми токсичності. Стадії гострих отруєнь. Фактори визначальний розподіл отрут.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 5                                  |

Токсично-кінетичні особливості інгаляційних отруень. Токсикокинетика. Токсично-кінетичні особливості перкутанних отруень. Виведення токсикантів.

### Тема 7. Основні механізми дії токсичних речовин. (К11, К18, ПР11)

Загальні питання механізмів дії токсикантів. Розвиток інтоксикації у людей. Традиційна антидотологія. Міграція токсикантів у навколишньому середовищі. Ксенобіотичний профіль середовища. Ефект біомагніфікації. Поняття суперекотоксикантів (поллютантів). Оцінка екологічного ризику. Шляхи самовідновлення забруднених екосистем.

## Змістовий модуль 4. Спеціальні питання токсикології.

### Тема 8. Спеціальні питання екологічної токсикології. (К11, ПР08, ПР11)

Інгаляційне екологічне ураження. Фактори, що обумовлюють аерогенний вплив. Медико-біологічні та екологічні аспекти реалізації інгаляційно-токсичної дії токсиканта. Розчинники.

### Тема 9 Токсиканти біологічного походження. (К18, ПР11)

Бактеріальні токсини. Мікотоксини. Токсини вищих рослин. Зоотоксини. Ліки, харчові добавки, косметика, побутова хімія.

### Тема 10 Бойові отруйні речовини. Радіологічні аспекти у токсикології. Особливості міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі. (К18, ПР03, ПР11)

Класифікація та основні характеристики. бойових отруйних речовин. Механізми дії. Особливості поведінки радіоактивних речовин у компонентах навколишнього середовища.

## 4. Структура навчальної дисципліни

| Змістові модулі і теми   | Кількість годин |        |           |                   |              |        |           |                   |
|--|-----------------|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|-----------|-------------------|
|  | денна форма     |        |           |                   | заочна форма |        |           |                   |
|  | усього          | лекції | практичні | самостійна робота | усього       | лекції | практичні | самостійна робота |
| <b>Змістовий модуль 1. Об'єкт, предмет та методи екологічної токсикології.</b> |                 |        |           |                   |              |        |           |                   |
| Тема 1. Зміст та призначення курсу.  | 6               | 2      | 2         | 2                 | 7            | 1      |           | 6                 |
| Тема 2. Основні поняття екологічної токсикології.                              | 6               | 2      | 2         | 2                 | 6            |        |           | 6                 |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 6                                  |

|  |           |           |           |           |           |          |          |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Тема 3. Загальні проблеми екологічної токсикології   | 6         | 2         | 2         | 2         | 6         |          |          | 6         |
| <b>Разом за змістовий модуль 1</b>   | <b>18</b> | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>19</b> | <b>1</b> |          | <b>18</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Класи токсичності отруйних речовин в залежності від їхнього походження</b>                                    |           |           |           |           |           |          |          |           |
| Тема 1. Оцінка ступеню екотоксичності.   | 12        | 2         | 4         | 6         | 13        | 1        | 2        | 10        |
| Тема 2. Джерела та зони ураження екотоксикантів.   | 10        | 2         | 2         | 6         | 12        |          | 2        | 10        |
| <b>Разом за змістовий модуль 2</b>   | <b>22</b> | <b>4</b>  | <b>6</b>  | <b>12</b> | <b>25</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>20</b> |
| <b>Змістовий модуль 3. Особливості поведінки токсикантів</b>   |           |           |           |           |           |          |          |           |
| Тема 1. Екотоксикокінетика та екотоксикодинаміка процесу ураження токсикантом.   | 12        | 4         | 4         | 4         | 15        | 1        | 2        | 12        |
| Тема 2. Основні механізми дії токсичних речовин.   | 10        | 4         | 2         | 4         | 11        | 1        |          | 10        |
| <b>Разом за змістовий модуль 3</b>   | <b>22</b> | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>8</b>  | <b>26</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>22</b> |
| <b>Змістовий модуль 4. Спеціальні питання токсикології.</b>  |           |           |           |           |           |          |          |           |
| Тема 1. Спеціальні питання екологічної токсикології.   | 10        | 2         | 2         | 6         | 6         |          |          | 6         |
| Тема 2. Токсиканти біологічного походження.  | 10        | 2         | 2         | 6         | 6         |          |          | 6         |
| Тема 3. Бойові отруйні речовини. Радіологічні аспекти у токсикології. Особливості міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі. | 8         | 2         | 2         | 4         | 8         |          |          | 8         |
| <b>Разом за змістовий модуль 4</b>   | <b>28</b> | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>16</b> | <b>20</b> |          |          | <b>20</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>  | <b>90</b> | <b>24</b> | <b>24</b> | <b>42</b> | <b>90</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>80</b> |

### 5. Теми практичних (лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |              |
|-------|---|-----------------|--------------|
|       |   | денна форма     | заочна форма |
| 1     | Токсикологія, її задачі, напрямки та розділи. Класифікація отруйних речовин.            | 2               |              |
| 2     | Типи хімічних зв'язків, що утворюються між токсикантами і молекулами-мішенями організму | 2               |              |
| 3     | Токсикометрія   | 2               | 1            |
| 4     | Токсикометрична оцінка біологічної активності токсикантів                               | 4               | 1            |
| 5     | Пробіт-аналіз в оцінці доз токсикантів  | 2               | 2            |
| 6     | Поріг шкідливої дії та характеристика небезпеки розвитку отруєнь                        | 2               |              |
| 7     | Оцінка екологічного ризику  | 2               | 1            |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 7                                  |

|              |                             |           |          |
|--------------|-----------------------------|-----------|----------|
| 8            | Токсикологія розчинників    | 4         |          |
| 9            | Токсикологія важких металів | 2         |          |
| 10           | Канцерогенна небезпека      | 2         | 1        |
| <b>РАЗОМ</b> |                             | <b>24</b> | <b>6</b> |

## 6. Завдання для самостійної роботи

**Тема 1.** Основні екотоксикологічні проблеми та можливі шляхи їх вирішення.

1. Основні джерела забруднень атмосфери, гідросфери і літосфери.
2. Екосистемний підхід до проблеми забруднення навколишнього середовища
3. Забруднення гідросфери та екологічні аспекти чистої води і охорони водних екосистем.
4. Взаємозв'язок гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних процесів у формуванні якості води.
5. Біотестування як метод контролю токсичності природних і стічних вод.

**Тема 2.** Проблеми забруднення екосистем.

1. Поняття норми і патології екосистем.
2. Реагування екосистеми на токсичні впливи та методологія їх оцінки.
3. Буферна ємність екосистем до різних типів забруднень.
4. Структура забрудненої екосистеми.

**Тема 3.** Проблеми радіоактивного забруднення компонентів навколишнього середовища.

1. Радіоекологічна ситуація в Україні у віддалений період після аварії на ЧАЕС.
2. Чутливість і стійкість організмів різних груп до радіоактивного забруднення середовища.
3. Структура радіоекологічного моніторингу.

## 7. Індивідуальні завдання

1. Порівняти та виявити особливості формування основних типів забруднень токсикантами: радіаційного; забруднення важкими металами, пестицидами та нафтопродуктами.
2. Основи екотехнології. Шляхи оптимізації та підвищення стійкості екосистем.

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 8                                  |

## 8. Методи навчання

Інформаційно-пошуковий метод, як наочний матеріал, на лекціях та практичних заняттях застосовуються презентації. З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Пошуково-дослідницький метод, метод проблемного викладу. Проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем та короткого усного або письмового інструктажу студентів. Студенти самостійно вивчають літературу, виконують інші дії дослідницького характеру.

## 9. Методи контролю

### Поточний контроль шляхом

*Поточний контроль шляхом* проведення тестів, практично-модульних робіт, опитування студентів на практичних заняттях, виконання практичних робіт із самостійною складовою.

### Підсумковий контроль: залік

## 12. Розподіл балів

| Поточне тестування та самостійна робота |    |    |                    |    |                    |    |                    |    |    | Підсумковий тест (залік) | Сума |
|---|----|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------|----|----|--------------------------|------|
| Змістовий модуль 1                      |    |    | Змістовий модуль 2 |    | Змістовий модуль 3 |    | Змістовий модуль 4 |    |    |                          |      |
| T1                                      | T2 | T3 | T1                 | T2 | T1                 | T2 | T1                 | T2 | T3 | 20                       | 100  |
| 5                                       | 5  | 10 | 10                 | 10 | 10                 | 10 | 10                 | 5  | 5  |                          |      |

T1, T2, T3 – теми змістових модулів.

## Шкала оцінювання

| За шкалою | Екзамен      | Залік         | Бали   |
|-----------|--------------|---------------|--------|
| A         | Відмінно     | Зараховано    | 90-100 |
| B         | Добре        | Зараховано    | 82-89  |
| C         |              |               | 74-81  |
| D         | Задовільно   | Зараховано    | 64-73  |
| E         |              |               | 60-63  |
| FX        | Незадовільно | Не зараховано | 35-59  |
| F         |              | Не зараховано | 0-34   |



|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 9                                  |

## 11. Рекомендована література

### Основна література

1. Практичні аспекти загальної токсикології : навчальний посібник / Т. Ф. Козловська, О. О. Никифорова – Кременчук : КрНУ, 2017. – 236 с.
2. Козловська Т. Ф. Загальна токсикологія: теоретичні аспекти [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. Ф. Козловська, О. О. Никифорова. – Кременчук, 2016. – Режим доступу: <http://biotech.kdu.edu.ua/content/metod/Toksic2.pdf>
3. Токсикологія продуктів харчування : підручник / Станіслав Андрійович Воронов, Юрій Богданович Стецишин, Юрій Васильович Панченко, Ананій Михайлович Когут ; Нац. ун-т "Львівська політехніка" ; за ред. Станіслав Андрійович Воронов. – 2-ге вид, допов. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2020. – 566 с.
4. Токсикологічна хімія харчових добавок та косметичних засобів [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Ф-т хімії, екології та фармації, Бібліотека ; уклад. Л. Дейнека. - Електрон. текст. дані. - Луцьк, 2020. - 125 назв. ([toxyk him.pdf](http://toxyk.him.pdf))
5. Лотоцька-Дудик У. Б. Парадоксальна токсичність як актуальний напрямок сучасної токсикології [Електронний ресурс] / У. Б. Лотоцька-Дудик, Н. О. Крупка // Актуальні проблеми профілактичної медицини : зб. наук. пр. / голов. ред. П. Б. Кузьмін. – Львів, 2018. – Вип. 1/2. – С. 8–14. – Режим доступу: <http://appm.meduniv.lviv.ua/images/pdf/16.pdf#page=15>
6. Григор'єва Л. І. Основні поняття, постулати та напрями досліджень сучасної токсикології [Електронний ресурс] // Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль : [навч. посіб.] / Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томілін. – Миколаїв, 2015. – С. 12–20. – Режим доступу: [://dspace.chmnu.edu.ua/handle/123456789/100](http://dspace.chmnu.edu.ua/handle/123456789/100)
7. Григор'єва Л. І. Класифікація токсикантів. Механізми токсичної дії ксенобіотиків. Фактори взаємодії токсиканту та організму, які визначають токсичний ефект [Електронний ресурс] // Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль : [навч. посіб.] / Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томілін. – Миколаїв, 2015. – С. 29–34 ; 56–63. – Режим доступу: <http://dspace.chmnu.edu.ua/handle/123456789/100>
8. Екологічна токсикологія : навчально-методичний посібник / Мирослава Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 116 с.
9. Фрумін Г.Т. Екологічна токсикологія (екотоксикологія). Курс лекцій. - СПб. : РГГМУ, 2013. - 179 с.
10. Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів П.С. та ін. Екотоксикологія // Навчальний посібник. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 330 с. – ISBN 978-966-2393-21-7. – Режим доступу: [https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/02/Book\\_ECOTOXICOLOGY.pdf](https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/02/Book_ECOTOXICOLOGY.pdf)

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 10                                 |

11. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Концепція шкодочинності в екології. Монографія. – Київ-Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.
12. Трахтенберг І. М. Токсикологія: зміст і завдання [Електронний ресурс] // Книга про отрути та отруєння : Нариси токсикології : пер. з рос. / І. М. Трахтенберг. – Тернопіль, 2008. – С. 301–318. – Режим доступу: <https://repository.tdmu.edu.ua/handle/1/8588>

### *Допоміжна література:*

1. Методичні рекомендації для проведення практичних робіт та самостійного вивчення навчальної дисципліни «Екологічна токсикологія» для студентів освітнього рівня «Бакалавр» денної форми навчання із спеціальності 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (автори: Курбет Т.В., Мельник В.В.), 2019. 62 с. Електронне видання. (Протокол НМР №1 28.02.2019 р.). Режим доступу: [https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/52472/mod\\_resource/content/2/%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf](https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/52472/mod_resource/content/2/%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf)
2. Жуковський О. В., Краснов В. П., Курбет Т. В., Шелест З. М. Особливості сучасного радіоактивного забруднення лісів Волинського та Житомирського Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. Вип. 142. С. 106 – 115.
3. Krasnov V.P., Orlov O.O., Zborovska O.V., Zhukovsky O.V., Kurbet T.V., Shelest Z.M., Davydova I.V. <sup>137</sup>Cs content in European blueberry (vaccinium myrtillus L.) in forests of Ukrainian polissia in different periods after the accident at ChNPP. Nuclear Physics and Atomic Energy. 2018. Vol. 19, Iss. 4. P. 383–391. DOI: 10.15407/jnpae2018.04.383. (<http://jnpae.kinr.kiev.ua/19.4/html/19.4.0383.html>)
4. Краснов В.П., Курбет Т.В., Давидова І.В., Шелест З.М., Жуковський О.В., Іванюк І.Д. Динаміка вмісту <sup>137</sup>Cs у корі крушини ламкої (Frangula almus Mill.) у лісах Полісся України Журнал «Ядерна фізика та енергетика». 2018. Т. 19. №3. С. 258–264. (<http://jnpae.kinr.kiev.ua/19.3/html/19.3.0258.html>)
5. Krasnov V.P., Melnik V.V., Kurbet T.V., Zhukovsky O.V., Zborovska O.V., Orlov O.O. Dynamics of <sup>137</sup>Cs specific activity in Convalaria Majalis L. in Polissia forests of Ukraine after the accident at Chornobyl nuclear power plant. Nuclear Physics and Atomic Energy. 2019. Vol. 20, Iss. 3. P. 278–284. DOI: 10.15407/jnpae2019.03.278 (<http://jnpae.kinr.kiev.ua/20.3/html/20.3.0278.html>)
6. Melnyk V., Kurbet T. Current distribution of <sup>137</sup>Cs in sod-podzolic soils of different types of forest conditions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. №. 5/10(95). P. 65–71. (<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/142613>)
7. Melnyk, V., Kurbet, T., Shelest, Z., Davydova, I. Soil sampling when examining forests for radioactive contamination. Eastern-European Journal of Enterprise

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 11                                 |

- Technologies, 2020, 4(10-106), стр. 6–17  
(<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/209873>)
8. Мельник В. В., Курбет Т. В. Швиденко І. К. Накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у рослинах трав'яно-чагарничкового ярусу в умовах вологих суборів Українського Полісся. Агроекологічний журнал. 2019, №1. С. 42–49.  
(<http://journalagroeco.org.ua/article/view/163250>)
  9. Краснов В.П., Курбет Т.В., Мельник В.В., Давидова І.В., О.В., Зборовська О.В. Зміна вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у корі крушини ламкої (*Frangula alnus* Mill.) у вологих суборах лісів Полісся України з часу аварії на ЧАЕС. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Вип. 29.6. С. 67–70.  
(<https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1970>)
  10. Краснов В.П., Орлов О.О., Жуковський О.В., Зборовська О.В., Курбет Т.В., Мельник В.В., Шелест З.М. Радіоактивне забруднення конвалії звичайної (*Convallaria majalis* L.) у лісах Житомирського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Вип. 29. Т. 9. С. 60–64.  
(<https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2072>)
  11. Краснов В.П., Орлов О.О., Жуковський О.В., Гулик І.Т., Курбет Т.В., Корбут М.Б., Давидова І.В., Мельник В.В. Зміна вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) у лісах Полісся України з часу аварії на ЧАЕС. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Вип. 30. Т. 2. С. 49–54.  
(<https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2151>)
  12. Мельник В.В., Курбет Т.В. Радіоактивне забруднення  $^{137}\text{Cs}$  наземної фітомаси брусниці в умовах свіжого бору Українського Полісся. Тези XIV Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології», 15 березня 2018 р. Житомир: ЖДТУ, 2018. С. 41. (<https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/41-1.pdf>)
  13. Трахтенберг І. М. Свинець – небезпечний політанта. Проблема стара і нова [Електронний ресурс] / І. М. Трахтенберг, Н. М. Дмитруха, С. П. Луговський, І. С. Чекман, В. О. Купрій, А. М. Дорошенко // Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки. - 2015. - № 3. - С. 14-24. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/spt\\_2015\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/spt_2015_3_4)
  14. Предмет токсикологічної хімії харчових продуктів та косметичних засобів. Історія виникнення та становлення токсикології. Поняття про основні небезпеки отруєння харчового походження [Електронний ресурс] // Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів : підручник / за ред. проф. С. А. Воронова. - Львів, 2010. – С. 11–20. – Режим доступу: <http://194.44.152.155/elib/local/r520.pdf>
  15. Смоляр В. І. Розвиток харчової токсикології [Електронний ресурс] / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2010. – № 1/2. – С. 67–70. – Режим доступу: [http://medved.kiev.ua/web\\_journals/arhiv/nutrition/2010/1-2\\_10/str67.pdf](http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2010/1-2_10/str67.pdf)

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.07-<br>05.01/101.00.1/МБ/ОК15<br>-2023 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 13 / 12                                 |

16. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. – Київ: ВГЛ “Обрії”, 2002. – 248 с.
17. Скопецька О.В. Еколого-фізіологічна оцінка свинцевого навантаження в системі “грунт-рослина” та прогнозування ступеня забруднення агроценозів: Автореф. дис....канд. біол. наук.– К., 2001.– 20 с.

## 12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Гошовська Т. Т. Нітрати в продуктах харчування [Електронний ресурс] / Т. Г. Гошовська, Т. М. Красільнікова // Інновації у сфері поводження з відходами: досвід та практика : матеріали наук.-практ. конф., 16 квіт. 2019 р. – Київ, 2019. – С. 59–61. – Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/24454>
2. Панасенко Т. В. Вміст нітрат-іонів в продуктах харчування рослинного походження [Електронний ресурс] / Т. В. Панасенко, К. І. Красноруцька // Актуальні питання біології, екології та хімії: електрон. наук. фах. вид. / Запорізь нац. ун-т. – Запоріжжя. - 2016. - Т. 12, № 2. - С. 123-112. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/apd\\_2016\\_12\\_2\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/apd_2016_12_2_13)
3. Гуньков С. В. Сучасні підходи щодо статистичної обробки результатів епідеміологічних досліджень при визначенні макро- та мікроелементів і токсичних речовин в організмі людини [Електронний ресурс] / С. В. Гуньков, М. Г. Проданчук, Г. М. Проданчук, Н. М. Бубало, В. О. Вихор // Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки. - 2015. - № 3. - С. 65-70. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/spt\\_2015\\_3\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/spt_2015_3_10)
4. Балан Г. М. Причини, структура та клінічні синдроми гострих отруєнь пестицидами у працівників сільського господарства в умовах його реформування [Електронний ресурс] / Г. М. Балан, О. А. Харченко, Н. М. Бубало // Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки. - 2013. - № 4. - С. 22-29. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/spt\\_2013\\_4\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/spt_2013_4_5)
5. Смоляр В. І. Сучасні проблеми харчових добавок [Електронний ресурс] / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2009. – № ½. – С. 5– 13. – Режим доступу: [http://medved.kiev.ua/web\\_journals/arhiv/nutrition/2009/1-2\\_09/str05.pdf](http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2009/1-2_09/str05.pdf)
6. Штабський Б. М. Нормативна база ксенобіотиків і токсигенний ризик (проблема надійності ГДК) [Електронний ресурс] / Б.М. Штабський, М.Р. Гжегоцький // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2005. – № 1. – С. 41-45. – Бібліогр.: 18 назв. – Режим доступу: <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/handle/123456789/20960>
7. Грішина І. Визначення вмісту нітратів в соках овочів [Електронний ресурс] / Грішина І. // Матеріали II Всеукр. студент. наук.-техн. конф. „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 23-24 квіт. 2009 р. – Тернопіль, 2009. – Том 1. – С. 275. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/14728>