

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-109S

СИЛАБУС навчальної дисципліни		SYLLABUS	
Екотоксикологія		Ecotoxicology	
Шифр за ОП	ФК 4	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: Магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)	
Галузь знань Виробництво та технології	18	Field of Knowledge Production and technologies	
Спеціальність Технології захисту навколишнього середовища	183	Field of Study: Environmental protection technologies	
Освітня програма: Технології захисту навколишнього середовищ		Degree Programme: Environmental protection technologies	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Екотоксикологія» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища», спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Рівне : НУВГП, 2023. 10 с.

ОПП на сайті університету:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/27023>

Розробник силабусу: *е-підпис* Ліхо О. А., к.с.-г.н., доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
Протокол № 15 від 28 серпня 2023 року

Завідувач кафедри:
е-підпис Клименко М. О., д.с.-г.н., професор


Керівник ОП:
е-підпис Прищепя А. М., д.с.-г.н., професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АЗ
Протокол № 1 від 29 серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:
е-підпис Прищепя А. М., д.с.-г.н., професор

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСИПЛІНИ «ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Технології захисту навколишнього середовища</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік навчання, 3-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредити ЄКТС</i>
Лекції:	<i>16 год. – д.ф.н.; 2 год. – з.ф.н.</i>
Лабораторні заняття:	<i>14 год. – д.ф.н.; 8 год. – з.ф.н.</i>

Самостійна робота:	60 год. – д.ф.н.; 80 год. – з.ф.н.
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	 <p style="text-align: center;"><i>Ліхо Олена Антонівна,</i> <i>професор кафедри екології, технології захисту</i> <i>навколишнього середовища та лісового господарства,</i> <i>кандидат сільськогосподарських наук, доцент</i></p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Ліхо_Олена_Антонівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5991-5035
Як комунікувати	o.a.liho@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Мета та завдання	
<p>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 студентів 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.</p> <p>Цілі вивчення 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.</p>	
Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle	
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1489	
Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
Передумови вивчення забезпечує навчальна дисципліна «Утилізація відходів виробництва та споживання»	
Компетентності	
<p>ЗКО 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.</p>	
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.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Лекцій – 16/2 год. Лабораторні роботи – 14/8 год.

Самостійна робота – 60/80 год.

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, ситуаційні та лабораторні дослідження. Формат проведення лабораторних робіт передбачає теоретично-практичні індивідуальні дослідні завдання.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, програмне забезпечення, лабораторна база кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

ЛЕКЦІЙНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
Тема 1. Екотоксикологія як наука	
лекцій – 2 год. Лабораторних - ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,5,6]	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.
Тема 2. Токсичні речовини в різних середовищах. Підходи до класифікації отруйних речовин	
лекцій – 2 год. лабораторних - 2 год. ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,3,5,6]	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 вибіркоvim впливом. Гігієнічна класифікація.
Тема 3. Екотоксикокінетика як розділ екотоксикології	
лекцій – 2 год. лабораторних - 2 год. ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,4,5,6,9,13]	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.
Тема 4. Екотоксикодинаміка як розділ екотоксикології	
лекцій – 2 год. лабораторних - 2 год. ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,4,5,6,9,12]	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.
Тема 5. Екотоксикометрія як розділ екотоксикології	
лекцій – 2 год. лабораторних - 2 год. ПРН 03, ПРН 09	Екотоксикометрія як розділ екотоксикології. Підходи щодо визначення екотоксичності ксенобіотиків. Методи оцінки та контролю вмісту токсичних речовин в об'єктах

Література [1,2,4,5,6,7,9,12,13]	навколишнього середовища. Використання біотестування для оцінки і контролю стану навколишнього середовища. Специфіка оцінки хронічної екотоксичності речовин. Оцінка екологічного ризику як специфічний метод екотоксикометрії.
Тема 6. Механізм дії ксенобіотиків в організмі	
лекцій – 2 год. лабораторних - 2 год. ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,5,6]	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.
Тема 7 Закономірності формування токсичності отрут	
лекцій – 2 год. лабораторних – 2 год. ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,5,6,7,11]	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.
Тема 8. Хемобіокінетика як область екотоксикології	
лекцій – 2 год. лабораторних – 2 год. ПРН 03, ПРН 09 Література [1,2,4, 5,6,11]	Хемобіокінетика як область токсикології. Токсикокінетичні параметри речовин. Шляхи надходження отрут в організм. Розподіл отрут в організмі. Основні фактори гострого отруєння.

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	
1. Класифікація та характеристика основних груп екотоксикантів	
2. Вплив солей важких металів на плазмоліз протоплазми рослинної клітини	
3. Визначення вмісту нітратів у сирих рослинних зразках	
4. Залежність «доза-ефект» в токсикології	
5. Визначення кумулятивних властивостей токсичних речовин та особливостей комбінованої дії токсикантів	
6. Оцінка впливу солей біогенних та небіогенних металів на коагуляцію рослинних та тваринних білків	
7. Визначення наявності гемолітичної отрути (соланіну) в картоплі	
Форми та методи навчання	
Використовуються традиційні та інноваційні методи навчання. Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій та дискусію. Здобувачі мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу. Лабораторні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними, а також отримання навичок командної роботи. У контексті підготовки до виконання лабораторних робі та самостійної підготовки застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми. Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час аудиторних дискусій, захисту лабораторних робіт та самостійного опрацювання матеріалів.	
Інструменти, обладнання, програмне забезпечення	
-технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук; -програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет; -програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle. -лабораторна база кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства	
Порядок та критерії оцінювання	

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

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

– 40 балів – модульні контролю (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/>

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість отримати додаткові бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до підготовки і публікації тез та наукових статей.

Інформаційні ресурси

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. Снітинський В. В. Екотоксикологія : навч. посіб. / В. В. Снітинський, П. Р. Хірівський, П. С. Гнатів [та ін.]. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2013. 330 с.
6. Хоботова Е. Б. 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. Мельник О. П. Харчова токсикологія : навчальний посібник / О. П. Мельник, О. В. Кузьмін, В. В. Кійко. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2022. 180 с.
9. Гандзюра В. П. Біосистеми в токсичному середовищі : монографія / В. П. Гандзюра, М. О. Клименко, О. О. Бєдункова. 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.nbu.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/>
Всі навчально-методичні матеріали (силабус, методичні вказівки, навчальні посібники, презентації, контрольні питання) вільно доступні на сторінці навчальної дисципліни в Навчальній платформі НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1489>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- допитливість, ініціативність – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять, виконання самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;
- цілеспрямованість, наполегливість – під час виконання лабораторних робіт, а також підготовки до контрольних заходів;- критичне мислення, лідерство, креативність – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять;
- самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з використанням електронних навчальних ресурсів та інформаційних баз.

Дедлайни та перекладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889> .

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/21123> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25072> . У разі незгоди здобувача з результатами оцінювання, в день здачі контролю знань в деканат ННІАЗ подається апеляційна скарга, де аргументовано викладається суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього здобувача під час виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію для розгляду скарги на яку запрошуються студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням про неформальну та інформальну освіту в НУВГП : <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> .

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/> . У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/> .

Здобувачі та викладачі повинні дотримуватися Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25004> .

Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/> ; сторінка НУВГП «Якість освіти» <http://nuwm.edu.ua/sp> та Сайті Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project — SAIUP) <https://academig.org.ua/>

Вимоги до відвідування

Лекційні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться онлайн-режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>. У разі необхідності - у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем.

Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор
професор

Ліхо О. А.

Автор
Доцент

Олена ЛІХО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №959 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00