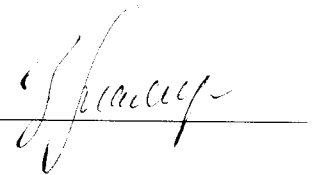


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет біологічний
Кафедра екології

Затверджено

На засіданні кафедри екології
факультету біологічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 29.08 2019 р.)

Завідувач кафедри



**Силабус з навчальної дисципліни «Актуальні проблеми
біохімічної екології й екотоксикології»,
що викладається в межах ОНП доктора філософії
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 101 Екологія**

Львів 2019 р.

Силабус курсу «Актуальні проблеми біохімічної екології й токсикології» 2019-2020 навчального року

Назва курсу	Актуальні проблеми біохімічної екології й токсикології
Адреса викладання курсу	вул. Саксаганського 1, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра екології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	101 Екологія, 10 Природничі науки
Викладачі курсу	Антоняк Галина Леонідівна, д.б.н., проф. кафедри екології
Контактна інформація викладачів	halyna.antonyak@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	щосереди, 15:00-17.00 год. (вул. Саксаганського,1, ауд. 203) Також проводяться он-лайн консультації у системі Moodle. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://bioweb.lnu.edu.ua/academics/postgraduates http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб знати основні відомості про механізми взаємодій між організмами в екосистемах, характерні для різних груп організмів реакції на зовнішні впливи, особливості токсичної дії важких металів та органічних ксенобіотиків на біотичні компоненти екосистем та організм людини.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Актуальні проблеми біохімічної екології й токсикології» є вибірковою дисципліною з спеціальності 101 Екологія для освітньої програми з підготовки доктора філософії, яка викладається на 2-му році навчання (1-й семестр) в обсязі 3-х кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Метою і завданням навчальної дисципліни є формування комплексу знань і компетентостей, необхідних для аналізу механізмів екологічних зв'язків між організмами у природі, наслідків впливу людини на видовий склад та функціонування екосистем, застосування сучасних методів дослідження вмісту основних груп метаболітів, які діють як екологічні хемомедіатори, та антропогенних полютантів у клітинах тварин і рослин для оцінки функціонального стану екосистем, врегулювання дії антропогенних чинників з метою зменшення негативних впливів техногенезу на природні екосистеми.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Антоняк Г.Л., Калинець-Мамчур З.І., Дудка І.О., Бабич Н.О., Панас Н.Є. Екологія грибів (монографія). Львів: ЛНУ ім. Івана Франка (Серія «Біологічні студії»). – 2013. – 600 с. 2. Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів П.С., Антоняк Г.Л., Панас Н.Є., Петровська М.А. Екотоксикологія. Навчальний посібник. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 300 с. 3. Антоняк Г.Л., Бабич Н.О., Стефанишин О.М., Коваль Н.К., Федяков Р.О. Афлатоксини: біологічні ефекти та механізми

впливу на організм тварин і людини. Біологія тварин. – 2009. – Т. 11, № 1-2. С. 16-26.

4. Ісаєнко В.М., Войціцький В.М., Бабенюк Ю.Д. та ін. Екологічна біохімія. Навч. посібник. К.: Вид. НАУ, 2005. – 437 с.
5. Сологуб Л.І., Великий М.М. Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварин. К.: ІСДО, 1994. – 188 с.
6. Харборн Д. Введение в экологическую биохимию. – М.: Мир. – 1985. – 308 с.
7. Хоботова Е. Б. Основи екологічної токсикології / Е. Б. Хоботова, М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. – Харків : ХНАДУ, 2012. – 279 с.
8. Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Антоняк Г.Л., Уйгелій Г.Ю., Баб'як Н.М. Екологічна токсикологія. Практикум до виконання лабораторних робіт. Львів, Вид. центр ЛДАУ. – 2006. – 98 с.
9. Антоняк Г. Л., Салига Ю. Т., Олійник Х. М. та ін. Мікотоксини кормів та способи нейтралізації їхньої дії на організм тварин. Методичні рекомендації. – Львів, 2015. – 28 с.
10. Жилищич Ю.В., Панас Н.Є., Антоняк Г.Л. Профілактика порушення здоров'я сільськогосподарських тварин на забруднених важкими металами територіях. Практичні рекомендації. – Львів: Вид-во ЛДАУ, 2011. – 44с.
11. Casarett & Doull's Essentials of Toxicology, Second Edition (Casarett and Doull's Essentials of Toxicology) by Curtis Klaassen and John B. Watkins. – 2010.
12. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, Eighth Edition (Casarett & Doull's Toxicology) by Curtis Klaassen. – 2013.
13. An Introduction to Environmental Toxicology (Third Edition) by Michael H Dong. – 2014.
14. Environmental Toxicology (Cambridge Environmental Chemistry Series) by David A. Wright and Pamela Welbourn. – 2002.

Допоміжна:

1. Антоняк Г.Л., Влізло В.В. Біохімічна та геохімічна роль йоду (монографія). Львів: ЛНУ ім. Івана Франка (Серія «Біологічні студії»), 2013. – 392 с.
2. Антоняк Г.Л., Сологуб Л.І., Снітинський В.В., Бабич Н.О. Залізо в організмі людини і тварин (біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти) (монографія). Львів: Вид-во ЛНАУ, 2006. – 312 с.
3. Сологуб Л.І., Антоняк Г.Л., Бабич Н.О. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти (монографія). Львів: Євросвіт, 2007. – 127 с.
4. Антоняк Г. Л. Важненко О.В., Панас Н.Є. Біологічна роль Купруму та Купрум-вмісних білків в організмі людини і тварин. Науковий вісник Львівського національного ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2011. – Т. 13., № 2 (48), Ч. I. – С. 322–332.

	<p>5. Антоняк Г.Л., Важненко О.В., Бовт В.Д. та ін. Біологічна роль цинку в організмі людини і тварин. Біологія тварин. – 2011. – Т. 13, № 1-2. – С. 17-31.</p> <p>6. Антоняк Г.Л., Білецька Л.П., Бабич Н.О., Панас Н.Є., Жиліщич Ю.В. Кадмій в організмі людини і тварин. І. Надходження до клітин і акумуляція. Біологічні студії. – 2010. – Т. 4, № 2. – С. 39-52.</p> <p>7. Косаківська, І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К.: Сталь, 2003. 191 с.</p> <p>8. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень/ За ред. Олексів І.Т., Брагінського Л.П. – Львів: Світ, 1995. – 440 с.</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <p>1. Environmental toxicology (http://www.toxicologyguide.com/871-Environmental-Toxicology/)</p> <p>2. European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (http://www.ecetoc.org/publications/annual-reports/)</p> <p>3. Ecotoxicology & models (https://www.ecotoxmodels.org/)</p>
Тривалість курсу	90 год.
Обсяг курсу	48 годин аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 16 годин практичних занять. 42 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу здобувач буде знати:</p> <p>основні механізми міжвидових та внутрішньовидових взаємовідносини між організмами в екосистемах на основі вчення про екологічні хемомедіатори;</p> <p>процеси трансформації та детоксикації основних груп ксенобіотиків у живих системах;</p> <p>застосування токсинів біологічного походження у медицині;</p> <p>застосування природних інсектицидів у програмах біоконтролю;</p> <p>методи аналізу вмісту мікотоксинів у біологічному матеріалі;</p> <p>сучасні методи аналізу забруднення сировини і продуктів ксенобіотиками;</p> <p>область застосування методів дослідження вмісту поллютантів у компонентах довкілля для оцінки функціонального стану екосистем та розробки програм з охорони навколишнього середовища.</p> <p>вміти:</p> <p>аналізувати механізми взаємодії між організмами в екосистемах;</p> <p>аналізувати екологічні зв'язки між різними групами організмів у складі екосистем;</p> <p>визначати джерела надходження екотоксикантів у природні екосистеми, розповсюдження поллютантів в агроекосистемах та урбоекосистемах;</p> <p>аналізувати поведінку важких металів та органічних ксенобіотиків в абіотичних та біотичних компонентах екосистем;</p> <p>визначати ризик антропогенного розповсюдження металів та ксенобіотиків у природному середовищі;</p> <p>визначати вміст екотоксикантів в об'єктах навколишнього середовища.</p> <p>представляти результати досліджень на наукових семінарах, конференціях;</p> <p>порівнювати власні результати з отриманими даними інших</p>

	дослідників.
Ключові слова	Біохімічна екологія, токсикологія, екосистеми, екологічні хемомедіатори, біотичні чинники, ксенобіотики
Формат курсу	Очний /заочний
	Проведення лекцій, практичних занять і консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано у таблиці
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці семестру комбінований
Пререквізити	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра і магістра зі спеціальності 101 Екологія, або потребують базових знань з біологічних і екологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних екологічних проблем екології і охорони довкілля
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки), творче індивідуальне завдання, дискусія. Робота в системі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми, проектор, прилади кафедральної екологічної лабораторії.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані під час поточного тестування, самостійної роботи і підсумкового тестування. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття – 20 балів, два індивідуальні творчі завдання – по 15 балів • іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів 100. Письмові і презентаційні роботи: <ul style="list-style-type: none"> • Підготувати презентацію на одну із тем: «Приклади взаємодії між рослинами і тваринами, опосередковані екологічними хемомедіаторами»; «Природні токсини та їхня роль в екологічних взаємовідносинах між організмами»; «Токсини грибів: основні групи та вплив на організм тварин і людини» • Підготувати коротке есе і презентацію на одну із тем: «Біотрансформація і детоксикація ксенобіотиків в живих системах»; «Вторинні метаболіти рослин та їхня екологічна роль»; «Біотичний стрес і антиоксидантна система рослин»; «Мікотоксини: основні групи та біологічні ефекти» Академічна доброчесність: Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. <u>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</u>
Питання до заліку чи екзамену.	1. Основні функціональні групи хемомедіаторів, які опосередковують екологічні зв'язки між організмами в екосистемах. 2. Роль продуктів вторинного метаболізму в екологічних зв'язках

	<p>між різними групами організмів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Основні типи мутуалістичних зв'язків між організмами в екосистемах. 4. Вплив антропогенних полютантів на екологічні зв'язки між організмами у природних екосистемах. 5. Розповсюдження полютантів (важкі метали, органічні ксенобіотики) в агроекосистемах та урбоекосистемах. 6. Структура біотоксинів та їхня екологічна роль в екосистемах. 7. Біохімічні механізми адаптації організмів до навколишнього середовища. 8. Механізми термотолерантності і холодостійкості організмів. 9. Механізми та біохімічні основи алелопатії. 10. Рослинні регулятори харчової поведінки тварин. 11. Основні групи природних токсинів. 12. Отруйні вторинні метаболіти рослин. 13. Основні групи токсинів безхребетних і хребетних тварин. 14. Основні групи та біологічні ефекти токсинів грибів. 15. Застосування токсинів біологічного походження у медицині. 16. Застосування природних інсектицидів у програмах біоконтролю. 17. Механізми впливу токсинів на клітини органів-мішеней. 18. Нейротоксичність та імунотоксичність природних токсинів і ксенобіотиків. 19. Механізми захисту організмів від впливу токсинів. 20. Біотичні та абіотичні стресові чинники. 21. Прооксидантно-антиоксидатний баланс у клітині та його порушення під впливом стресу. 22. Механізми детоксикації токсинів в організмі тварин. 23. Метаболізм і біотрансформація ксенобіотиків в організмі тварин і людини. 24. Трансформація ксенобіотиків у компонентах навколишнього середовища за участю мікроорганізмів і рослин. 25. Роль рослин у процесах біоремедіації ґрунту і водного середовища. Рослини-гіперакумулятори важких металів. <p>Вказані матеріали розміщені: http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php</p>
Опитування	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу на сайті: http://e-learning.lnu.edu.ua/mod/feedback/view.php</p>

Схема курсу

Модуль 1.			
1	Аналіз основних функціональних груп хемомедіаторів, які опосередковують екологічні зв'язки між організмами в екосистемах.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	1 тиждень
2	Роль продуктів вторинного метаболізму в екологічних зв'язках між різними групами організмів. <i>Практичне заняття:</i> Біотичні взаємовідносини в різних типах	<i>Лекції – 4 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	2 тижні

	екосистем.		
3	Структура біотоксинів та їхня екологічна роль в екосистемах. <i>Практичне заняття:</i> Процеси синтезу токсинів у клітинах рослин, тварин і мікроорганізмів.	<i>Лекції – 4 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	2 тижні
4	Біохімічні механізми адаптації організмів до чинників навколишнього середовища. <i>Практичне заняття:</i> Адаптаційні стратегії різних груп організмів.	<i>Лекції – 4 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	2 тижні
5	Механізми та біохімічні основи алелопатії, харчової поведінки тварин у біоценозах.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	1 тиждень
6	Вплив різних груп антропогенних поллютантів (важкі метали, інші хімічні елементи, ксенобіотики) на екологічні зв'язки між організмами у природних екосистемах. <i>Практичне заняття:</i> Екотоксикологічні механізми впливу металів і ксенобіотиків.	<i>Лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	1 тиждень
7	Механізми захисту організму від впливу природних токсинів і ксенобіотиків. <i>Практичне заняття:</i> Клітинні механізми захисту тварин від впливу токсинів.	<i>Лекції – 2 год, практична заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	1 тиждень
8	Метаболізм, біотрансформація та детоксикація природних токсинів та антропогенних поллютантів у клітинах різних груп організмів. <i>Практичне заняття:</i> Біотрансформація ксенобіотиків в екосистемах.	<i>Лекції – 4 год, практична заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	2 тижні
9	Сучасні методи аналізу вмісту природних токсинів та різних груп антропогенних поллютантів у біологічному матеріалі. <i>Практичне заняття:</i> Сучасні методи ремедіації ґрунту і водного середовища.	<i>Лекції – 4 год, практична заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год</i>	2 тижні
10	Застосування результатів аналізу вмісту ксенобіотиків і продуктів їхнього метаболізму для оцінки ступеня забруднення екосистем антропогенними поллютантами, з'ясування екологічного ризику для екосистем.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 3 год</i>	1 тиждень
11	Представлення та оприлюднення результатів досліджень впливу антропогенних поллютантів (важкі метали, ксенобіотики) на організм, функціональний стан екосистем, публікація даних.	<i>Лекції – 2 год, практична заняття – 2 год, самостійна робота – 3 год</i>	1 тиждень

	<i>Практичне заняття:</i> Оформлення результатів досліджень у формі наукової публікації.		
--	--	--	--