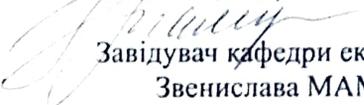


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра екології

Затверджено  
на засіданні кафедри екології  
біологічного факультету  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31.08.22 2022 р.);

  
Завідувач кафедри екології  
Звенислава МАМЧУР

**Силабус із навчальної дисципліни**

**ЕКОЛОГІЧНА БІОХІМІЯ,**  
що викладається в межах ОПП Екологія  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
для здобувачів зі спеціальності 101 Екологія

Львів 2022

<b>Назва курсу</b>	<b>Екологічна біохімія</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Саксаганського 1, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	біологічний факультет, кафедра екології
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки 101 Екологія
<b>Викладачі курсу</b>	Антоняк Галина Леонідівна, доктор біологічних наук, професор кафедри екології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/antoniak-h-l">https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/antoniak-h-l</a> <a href="mailto:halyna.antonyak@gmail.com">halyna.antonyak@gmail.com</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	У день викладання курсу відповідно до розкладу (вул. Саксаганського,1, ауд. 203) Окрім того, проводяться он-лайн консультації з використанням платформ Zoom і Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4197">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4197</a>
<b>Інформація про курс</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні знання щодо біохімічних механізмів взаємодії між організмами в екосистемах, характерних для різних груп біоти реакцій на вплив зовнішнього середовища, екологічного та фармакологічного значення біологічно активних сполук, які синтезуються в клітинах різних груп організмів.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Дисципліна «Екологічна біохімія» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 101 Екологія для освітньої програми з підготовки бакалавра, яка викладається на 3-му році навчання (6-й семестр) в обсязі 3-х кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	Мета курсу – формування у майбутнього еколога знань і умінь, необхідних для аналізу біохімічних механізмів екологічних зв'язків між організмами в екосистемах, фармакологічних ефектів і практичного застосування метаболітів рослин, тварин, мікроорганізмів.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Антоняк Г.Л., Мамчур З.І. Біохімічна екологія. Ч.1. Гриби та грибоподібні організми. Львів: ЛНУ імені Івана Франка (Серія «Біологічні Студії»). 2022. 308 с. 2. Антоняк Г.Л., Мамчур З.І. Мікобіота в екосистемах: роль і збереження. Львів: ЛНУ імені Івана Франка (Серія «Біологічні Студії»). 2021. 392 с. 3. Антоняк Г.Л., Калинець-Мамчур З.І., Дудка І.О. та ін. Екологія грибів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка (Серія «Біологічні Студії»), 2013. 628 с. 4. Грига І.В. Курс фармакології: навч. посібник для студ. вищих мед. навч. закл. України III-IV рівнів акредитації / Ужгородський національний ун-т. Медичний факультет. Ужгород: Ліра, 2008. 552 с. 5. Ісаєнко В.М., Войціцький В.М., Бабенюк Ю.Д. та ін. Екологічна біохімія. К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. 440 с. 6. Сологуб Л.І., Великий М.М. Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварин. К.: ІСДО, 1994. 188 с. 7. 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. 327 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. Нековаль І.В., Казанюк Т.В. Фармакологія: підручник / І.В. Нековаль, Т.В. Казанюк. 4-е вид., виправл. К.: ВСВ «Медицина», 2011. 520 с.
10. Сметаніна К.І., Рибак О.В. Фармацевтичні аспекти профілактичного використання біологічно активних добавок рослинного походження. Запорізький медичний журнал. 2011. Т. 13, № 4. С. 72–75.
11. Грицаєнко З.М. та ін.. Біологічно активні речовини в рослинництві / Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. – К., ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. 352 с.
12. Сорочан О.О. Біохімічні основи екотоксикології. Навч. посібник. Д.: ТОВ ВКФ Оксамит-Текс, 2006. 80 с.

#### **Допоміжна**

1. Lysiuk R., Oliynyk P., **Antonyak H.**, Voronenko D. Development of Phyto-Antidotes Against Adverse Chemical Agents. Chapter 12. Poisonous Plants and Phytochemicals in Drug Discovery. Mtewa A.G., Egbuna C., Rao G.M.N. (Eds). John Wiley & Sons, Inc., 2021. P. 249–268.
2. 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. 11 (1-2), С. 16-26.
3. Антоняк Г.Л., Федяков Р.О., Коваль Н.К., Стефанишин О.М. Вплив мікотоксинів на здоров'я тварин. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2010. Вип. 5 (78). С. 10–13.
4. Антоняк Г.Л., Влізло В.В. Біохімічна та геохімічна роль йоду (монографія). Львів: ЛНУ ім. Івана Франка (Серія «Біологічні студії»), 2013. 392 с.
5. Чекман І.С. Нанофармакологія. К.: Задруга, 2011. 424 с.
6. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. Тернопіль, 2001.
7. Трахтенберг І., Гуліч М. Проблема біологічно активних добавок: поняття, термінологія, аспекти дискусії // Вісн.фармакол. та фармації. 2001. №9. С.26-29.
8. Ecological Biochemistry: Environmental and Interspecies Interactions. Editor(s): Gerd-Joachim Krauss, Dietrich H. Nies. 2015 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
9. Pierre J.F., Heneghan A.F., Lawson C.M., Wischmeyer P.W., Kozar R.A., Kudsk K.A. Pharmaconutrition Review: Physiological Mechanisms. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2013. 37(5 Suppl):51S–65S. DOI: 10.1177/0148607113493326
10. Télessy I.G. New Vistas of Pharmaconutrition. Journal of Clinical Nutrition & Dietetics. 2019. Vol.5 No.1:2. P. 1–6. DOI: 10.4172/2472-1921.100072
11. Kilcoyne M., Joshi L. Carbohydrates in therapeutics. Cardiovasc Hematol Agents Med Chem. 2007 Jul;5(3):186-97. doi: 10.2174/187152507781058663.

#### **Інтернет-ресурси:**

1. <https://www.omicsonline.org/scholarly/ecological-biochemistry-and-chemistry-journals-articles-ppts-list.php>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/en/gsbs/graduateschool/biofunctional/ecological_biochemistry">https://www.hiroshima-u.ac.jp/en/gsbs/graduateschool/biofunctional/ecological_biochemistry</a></li> <li>3. <a href="http://www.hunter.cuny.edu/ehs">http://www.hunter.cuny.edu/ehs</a></li> <li>4. <a href="https://www.omicsonline.org/scholarly/environmental-biochemistry-journals-articles-ppts-list.php">https://www.omicsonline.org/scholarly/environmental-biochemistry-journals-articles-ppts-list.php</a></li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	<b>90</b> годин: <b>48</b> годин аудиторних занять (з них 32 годин лекцій, 16 годин практичних занять), 42 години самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Освітній компонент покликаний посилити наступні компетентності і програмні результати:</p> <p><b>Після вивчення курсу здобувачі набудуть компетентності:</b></p> <p>КЗ-1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.  КЗ-8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.  КЗ-9. Здатність працювати в команді.  КС-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.  КС-10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.</p> <p><b>Програмні результати навчання</b></p> <p>ПР02. Формулювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.  ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.  ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.  ПР13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.  ПР18. Поеднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.  ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.  ПР08. Уміти формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.</p> <p>Після завершення цього курсу здобувачі будуть <b>знати:</b></p> <p>історію розвитку екологічної біохімії та фармакології;  основні поняття і терміни в галузі екологічної біохімії та фармакології;  основні групи біологічно активних речовин;  фармакологічні ефекти біологічно активних речовин;  групи екологічних хемомедіаторів, які опосередковують міжвидові й внутрішньовидові взаємовідносини між організмами;  еколого-біохімічні взаємодії за участю рослин;  еколого-біохімічні аспекти аллопатії;  механізми взаємовідносин між рослинами і мікроорганізмами;  основні групи токсинів рослин та їхню еколого-біохімічну роль;  роль вторинних метаболітів рослин у взаємовідносинах між рослинами і тваринами-фітофагами;  фармакологічні ефекти біологічно активних речовин рослин;  основні групи токсинів грибів і бактерій;  фармакологічні ефекти біологічно активних речовин грибів;  роль хемомедіаторів в екологічних взаємовідносинах між різними групами тварин;  основні групи феромонів;</p>

	<p>основні групи атрактантів, детерентів, антифідантів; фармакологічні ефекти токсинів безхребетних і хребетних тварин;</p> <p><b>вміти:</b> проаналізувати еколого-біохімічні механізми взаємодії між організмами в екосистемах; з'ясувати екологічні зв'язки між різними групами біоти в екосистемах; з'ясувати екологічні зв'язки між рослинами у складі фітоценозів; охарактеризувати еколого-біохімічні механізми взаємовідносин між рослинами і мікроорганізмами; визначити роль вторинних метаболітів у екологічних зв'язках між рослинами і тваринами-фітофагами; проводити відбір зразків рослинного матеріалу для аналізу; застосовувати сучасні біохімічні методи для оцінки вмісту основних груп органічних речовин у клітинах рослин і тварин; проводити лабораторний аналіз вмісту основних груп вторинних метаболітів у клітинах рослин.</p>
<b>Ключові слова</b>	Екологія, екологічна біохімія, біологічно активні речовини, екосистеми
<b>Формат курсу</b>	Очний /заочний
	Проведення лекцій, практичних занять і консультацій для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у таблиці
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	залік
<b>Пререквізити</b>	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін на рівні бакалавра зі спеціальності 101 Екологія, або потребують базових знань з біологічних і екологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, проблемні лекції, дискусія. Робота в системі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.
<b>Необхідне обладнання</b>	персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми, проектор, прилади лабораторій кафедр біохімії та екології
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані під час поточного тестування, самостійної роботи (презентація) і модульного контролю. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: практичні заняття – 40 балів (8 занять по 5 балів; разом 40 балів); модульний контроль (4 модулі по 10 балів = 40 балів); 2 презентації за результатами самостійної роботи – 20 балів; Підсумкова максимальна кількість балів: 100.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> презентаційні роботи студентів є виключно оригінальними результатами самостійного опрацювання матеріалу. <b>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</b></p>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	<b>Основні питання, винесені на модульний контроль:</b> Екологічна біохімія як один із напрямів розвитку екології. Історія розвитку фармакології.

	<p>Основні поняття екологічної біохімії та фармакології.  Методи екологічної біохімії.  Зв'язок екологічної біохімії з іншими науками.  Зв'язок фармакології з іншими науками.  Сучасні проблеми і перспективи розвитку екологічної біохімії.  Основні групи біологічно активних речовин.  Екологічні хемомедіатори взаємозв'язків між організмами в екосистемах.  Атрактанти, детеренти, антифіданти: їхнє екологічне значення.  Біотоксини та їхня екологічна роль.  Особливості екологічних взаємовідносин між різними групами мікроорганізмів.  Основні групи вторинних метаболітів грибів.  Біологічно активні речовини грибів.  Вторинні метаболіти бактерій.  Фармакологічна дія вторинних метаболітів грибів і бактерій.  Еколого-біохімічні основи взаємодії рослин з мікроорганізмами.  Прейнфекційні сполуки (прогібітини, інгібітини).  Постінфекційні сполуки (постінгібітини, фітоалексини).  Захисні сполуки рослин та їхня екологічна роль.  Алелопатична взаємодія між рослинами.  Міжвидові взаємодії рослин за участю алелохімічних сполук.  Основні групи вторинних метаболітів рослин.  Фармакологічна дія метаболітів рослин.  Вторинні метаболіти рослин як регулятори харчової поведінки тварин.  Вторинні метаболіти рослин як харчові атрактанти і детеренти.  Регуляція репродуктивної функції тварин речовинами, що синтезуються в рослинах.  Класифікація рослинних токсинів.  Основні групи алкалоїдів рослин, їхнє фармакологічне значення.  Основні групи глікозидів рослин.  Фармакологічна дія кардіотонічних глікозидів.  Фенольні сполуки рослин: екологічна роль і фармакологічна дія.  Міжвидові та внутрішньовидові взаємовідносини між тваринами в екосистемах.  Основні групи феромонів та їхня екологічна роль.  Феромони комах.  Загальна характеристика токсинів безхребетних і хребетних тварин.  Токсини безхребетних тварин.  Токсини хребетних тварин.  Фармакологічне значення токсинів тварин.</p> <p><b>Вказані матеріали розміщені:</b>  <a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4197">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4197</a></p>
Опитування	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу на сайті:  <a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4197">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4197</a></p>

### *Схема курсу*

1	Екологічна біохімія як наука. Основні поняття екологічної біохімії. Практичне заняття: Зв'язок екологічної біохімії з фармакологією та іншими науками.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
2	Основні групи біологічно активних та фармакологічно активних речовин.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
3	Внутрішньовидові та міжвидові регулятори взаємовідносин між організмами. Практичне заняття: Основні групи та функції екологічних хемомедiatorів.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
<b>Модуль 2. Міжвидові взаємовідносини з участю грибів і бактерій</b>			
4	Хемомедіатори екологічних взаємовідносин мікроорганізмів з іншими групами біоти.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
5	Біологічно активні речовини і токсини грибів. Практичне заняття: Токсини грибів-мікроміцетів.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
6	Фармакологічна дія вторинних метаболітів грибів і бактерій.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
<b>Модуль 3. Міжвидові взаємовідносини з участю рослин</b>			
7	Основні групи вторинних метаболітів рослин, їхнє екологічне значення Практичне заняття: Біологічно активні речовини рослин.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
8	Фармакологічні ефекти метаболітів рослин.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
9	Екологічні взаємовідносини між рослинами. Практичне заняття: Алелохімічні сполуки в рослинах.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
10	Екологічні взаємовідносини між рослинами і тваринами-фітофагами в екосистемах.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
11	Рослинні регулятори харчової поведінки комах і хребетних тварин. Практичне заняття: Токсини рослин.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
12	Механізми захисту рослин від дії мікробних токсинів і тварин-фітофагів.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
<b>Модуль 4. Екологічні зв'язки між тваринами в екосистемах</b>			
13	Феромони тварин. Практичне заняття: Роль феромонів у внутрішньовидових взаємовідносинах.	<i>Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
14	Токсини безхребетних і хребетних тварин: роль у міжвидових взаємовідносинах.	<i>Лекції – 2 год, самостійна робота – 2,5 год</i>	1 тиждень
15	Фармакологічна дія токсинів тварин. Практичне заняття: Екологічне значення і практичне застосування токсинів тварин.	<i>Лекції – 4 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год</i>	2 тижні

Автор



професор кафедри екології Галина АНТОНЯК

**Погоджено**

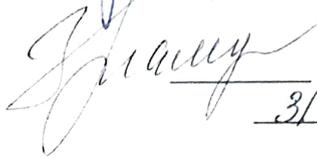
Голова методичної ради  
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

  
31. 08. 2022 р.

Гарант ОПІ

Звенислава МАМЧУР

  
31. 08. 2022 р.