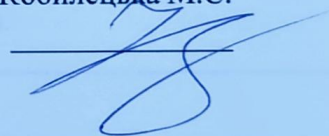


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра фізіології та екології рослин

Затверджено

На засіданні кафедри фізіології та
екології рослин біологічного
факультету
Львівського національного
університету
імені Івана Франка
протокол № 12 від 17 лютого 20 25 р.)

Завідувач кафедри
доц. Кобилецька М.С.



Силабус з навчальної дисципліни
«БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ РОСЛИН»,
що викладається в межах ОПП Біотехнології та біоінженерія першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Львів 2025

Назва дисципліни	Біологічно активні речовини рослин
Адреса викладання дисципліни	79005 Львів, вул. Грушевського, 4, біологічний факультет
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	16 Хімічна та біоінженерія 162 Біотехнології та біоінженерія
Викладачі дисципліни	доцент кафедри фізіології та екології рослин, к.с.г.н., доцент Мамчур Оксана Василівна
Контактна інформація викладачів	oksana.mamchur@lnu.edu.ua , Сторінка викладача – https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/mamchur-o-v
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Для питань-відповідей – група в Whats app. Консультації (за домовленістю) он-лайн в Zoom, Teams. Детальна інформація про курс - в системі Moodle
Сторінка дисципліни	
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Біологічно активні речовини рослин» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія, яка викладається в 4 семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Для нормального перебігу обмінних процесів необхідно підтримувати сталість хімічного складу та фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища організму (гомеостаз). Підтримка залежить від багатьох чинників, важливе місце серед яких займають і біологічно активні речовини, що поступають з їжею (вітаміни, ензими, мінеральні солі, мікроелементи ін), що здійснюють гармонійний взаємозв'язок і взаємозалежність всіх фізіологічних та біохімічних процесів в організмі. Завдяки участі у різних життєвих функціях, біологічно активні речовини мають також ефективну лікувальну дію. Курс «Біологічно активні речовини рослин» узагальнює знання студентів про основні класи біологічно активних речовин природного походження, їх поширення у природі, властивості та можливості їх застосування. Під час вивчення курсу студенти мають можливість ознайомитися із токсикологічними і хімічними особливостями біологічно активних речовин рослинного походження. Отримують сучасні дані про дослідження хімічного складу рослин, які містять біологічно активні речовини та головні напрямки пошуку і отримання нових БАР. Одним із завдань курсу є сформулювати науковий підхід до проблеми раціонального використання, охорони дикорослих лікарських рослин.
Мета та цілі курсу	Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічно активні речовини рослин» є ознайомлення студентів із питаннями фітохімії (будова, класифікація, розповсюдження) та фізіології (часова і просторова організація синтезу і накопичення, функції) біологічно активних речовин рослинного походження.

	<p>Основними завданнями вивчення дисципліни є: сформувати у студентів систему знань щодо класифікації, будови, функцій основних груп біологічно активних речовин рослин. Ознайомити із основними методами фізіолого-біохімічного аналізу рослин на вміст біологічно активних речовин та методи їх отримання. Поширення та біологічні функції основних класів біологічно активних речовин у рослинному світі, а також основних представників світової флори, які є джерелом цих речовин.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buchanan В.В., Gruissem W. Jones R.L. <i>Biochemistry & Molecular Biology of Plants</i>. 2015., ASPP., 1283 p. 2. Кобилецька М. С., Терек О.І. Біохімія рослин. Навч. посіб. / Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. –Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. – 269 с. 3. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. – 328 с 4. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. За ред. Ковальова В.М. Харків, „Прапор” Видавництво РФАУ. – 2000. – 703 с. 5. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. – К. Логос, 2005. – 730 с. 6. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). <i>Plant Physiology and Development</i> (6th ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates 7. Wink, M. (2010). <i>Biochemistry of Plant Secondary Metabolism</i> (2nd ed.). Wiley-Blackwell. https://doi.org/10.1002/9781444320503 <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Metabolic engineering of plant secondary metabolism</i> / editors R. Verpoorte and A. W. Alfermann 2000, 297s 2. <i>Plant secondary metabolites: occurrence, structure and role in the human diet</i> /edited by Alan Crozier, Michael N. Clifford, Hiroshi Ashihara 2006 383 s 3. <i>Plant specialized metabolism: genomics, biochemistry, and biological functions</i> / ed. Gen-ichiro Arimura and Massimo Maffei. Description: Boca Raton : Taylor & Francis, 2017 389 s 5. Гродзинський Д.М. Сім демонів рослинного світу. К.: Принт Сервіс, 2018. - 406 с. 6. Huang, W., Wang, Y., Li, X., & Zhang, Y. (2020). Biosynthesis and regulation of salicylic acid and N-hydroxypipicolinic acid in plant immunity. <i>Molecular Plant</i>, 13, 31-41. https://doi.org/10.1016/j.molp.2019.12.008 7. Zhou, J.-M., & Zhang, Y. (2020). Plant Immunity: Danger Perception and Signaling. <i>Cell</i>, 5, 978-989. https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.028 8. Kavulych, Y., Kobyletska, M., & Terek, O. (2019). Investigation of salicylic acid-induced change on flavonoids production under cadmium toxicity in buckwheat (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench) plants. <i>EUREKA: Life Sciences</i>, 5, 13-18. https://doi.org/10.21303/2504-5695.2019.00986 <p>Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed - MedLine - вільний доступ у базу наукових даних біомедичних наук. 2. http://4e.plantphys.net/chapter.php?ch=13 Secondary Metabolites and Plant Defense. 3. http://www.plantphysiol.org/ 4. <i>Plant Physiology</i> http://www.journals.elsevier.com. 5. <i>Cell</i> http://www.cell.com/ 6. <i>Plant Cell and Environment</i> http://eu.wiley.com 7. <i>Current Opinion in Plant Biology</i> http://www.sciencedirect.com, 8. <i>Physiologia Plantarum</i> http://eu.wiley.com, 9. Український біологічний сайт, бібліотека http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib 10. <i>The Alkaloids: Chemistry and Biology</i> https://www.sciencedirect.com/bookseries/the-alkaloids-chemistry-and-biology 11. <i>Journal of Natural Products</i> http://pubs.acs.org/journal/jnprdf
<p>Обсяг курсу</p>	<p>180 годин загалом, 64 годин аудиторних занять, з них 32 годин лекцій, 32 годин практичних занять та 116 годин самостійної роботи</p>

Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні класи біологічно активних речовин рослин (алкалоїди, фенольні сполуки, терпеноїди, глікозиди, флавоноїди, сапоніни, вітаміни, пігменти); • хімічну будову, властивості та біосинтетичні шляхи утворення основних груп БАР; • фізіолого-біохімічну роль БАР у метаболізмі рослин; • методи екстракції, очищення та ідентифікації біологічно активних речовин; • вплив факторів середовища, біотичних і абіотичних стресів на синтез БАР у рослинах; • принципи використання рослинних БАР у фармацевтичній, харчовій і біотехнологічній промисловості; • сучасні напрямки досліджень у галузі рослинних метаболітів (метаболоміка, генно-інженерні підходи до регуляції синтезу БАР). <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • визначати належність сполук до певного класу БАР за структурою та властивостями; • проводити відбір, підготовку та екстракцію рослинної сировини для отримання БАР; • оцінювати вплив умов вирощування та обробки на вміст БАР у рослинній сировині; • аналізувати результати експериментів щодо кількісного та якісного складу БАР; • обґрунтовувати біотехнологічні підходи до підвищення синтезу БАР у рослинах або культурі клітин; • оформлювати науково-технічну документацію, звіти й презентації результатів досліджень БАР.
Ключові слова	Біологічно активні речовини рослин, гормони, вітаміни, фенольні сполуки
Формат курсу	Очний
Методи навчання	Проведення лекцій, практичних робіт (семінарів) та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано у схемі курсу*
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з ботаніки, анатомії рослин, цитології, фізіології та біохімії рослин, екології, біохімії.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, колаборативне навчання (практичні роботи, семінари, дискусія, і т. д.)
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.

Критерії оцінювання	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів - 50 • контрольні заміри (2 модулі): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів - 50 • залік – сума набраних балів під час семестру. Максимальна кількість балів - 100 <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт (модульний контроль – 2 модулі по 25 балів; за бажанням – участь у семінарах, дискусіях або письмове завдання за темою - 2 доповіді по 25 балів).</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають письмову роботу у вигляді презентації і доповіді на практичних заняттях.</p> <p>Очікується, що студенти дотримуватимуться Правил академічної доброчесності http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання модульних робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. У системі Moodle надано перелік (і у більшості випадків посилання) на додаткову літературу по кожній темі.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані під час практичних занять, написання модулів, та бали отримані студентом під час усного екзамену. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних робіт; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>
Питання до заліку	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань подано на сторінці курсу в Moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3172</p>
Опитування	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3172</p>

Таблиця 1

****Схема курсу «Біологічно активні речовини рослин»**

Тиждень	Тема занять (короткий перелік)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1-2	<p>Тема 1. Вступ. Історія розвитку уявлень про біологічно активні речовини рослинного походження. Рослини, як джерело БАР. Клітинна інженерія, можливості отримання БАР <i>in vitro</i>.</p> <p>Тема 2. Вітаміни і антивітаміни. Поняття про авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози.</p>	<p>Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год</p>	<p>Інформацію подано у Moodle</p>	<p>2 тижні</p>

	Історія відкриття та дослідження вітамінів			
3-4	Тема 3. Замінні та незамінні амінокислоти. Амінокислоти – попередники біогенних амінів. Пептиди. Ензими. Тема 4. Загальна характеристика, класифікація гормонів. Молекулярні основи дії фітогормонів. Використання фітогормонів у практиці.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні
5-6	Тема 5. Класифікація фенольних речовин. Властивості та використання. Флавоноїди. Визначення та класифікація. Фізико-хімічні властивості. Поширення у природі. Медико-біологічне значення флавоноїдів.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні
7-8	Тема 6. Алкалоїди. Класифікація. Поширення у рослинному світі. Фізико-хімічні властивості алкалоїдів. Лікарські форми алкалоїдів, їх використання. Тема 7. Каротиноїди. Кумарини. Загальна характеристика. Поширення у природі. Фізико-хімічні властивості	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні
9-10	Тема 8. Практичне використання БАР Тема 9. Виявлення ценоаралів рослин, що містять біологічно активні речовини. З'ясування видової різноманітності та систематика лікарських рослин даних аралів.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні
11-12	Тема 10. Створення банків даних, що містять біологічно активні речовини. Тема 11. Встановлення фаз онтогенезу, в які найінтенсивніше накопичуються біологічно-активні речовини. Визначення органів і тканин рослин, що накопичують біологічно-активні речовини.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні
13-14	Тема 12. Біохімічний аналіз кількісного та якісного вмісту біологічно-активних речовин в рослинній сировині. Розробка рекомендацій щодо способів заготівлі та зберігання рослинної сировини з метою запобігання втрат біологічно активних речовин під час виготовлення медичних препаратів. Робота з базами даних біологічно активних речовин.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 13 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні
15-16	Підсумок курсу. Тема 13. Оцінка впливу рослинних засобів на організм людини та можливості їхнього застосування для підтримки	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 13 год	Інформацію подано у Moodle	2 тижні

	здоров'я та профілактики захворювань			
--	---	--	--	--

Автор

Оксана МАМЧУР

"Погоджено"
Голова методичної ради
біологічного факультету


Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 10 " лютого 2025 р., протокол № 1

Гарант ОПП «Біотехнологія та біоінженерія»


Віктор ФЕДОРЕНКО

" 10 " 02 2025 р.