

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра генетики та біотехнології

Затверджено на засіданні кафедри генетики та біотехнології
біологічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол 3 від 12. 02. 2025 р.)

Завідувач кафедри  проф. Віктор ФЕДОРЕНКО

**Силабус з навчальної дисципліни
«БІОПРЕПАРАТИ ДЛЯ РОСЛИННИЦТВА І ТВАРИННИЦТВА»,
яку викладають для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
в межах освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія»
зі спеціальності «G 21 Біотехнології та біоінженерія»**

Львів – 2025

Назва дисципліни	Біопрепарати для рослинництва і тваринництва
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського 4, Львів, 79005
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра генетики та біотехнології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	G Інженерія, виробництво та будівництво / G 21 Біотехнології та біоінженерія
Викладачі дисципліни	Осташ Богдан Омелянович, д. б. н., проф. кафедри
Контактна інформація викладачів	bohdan.ostash@lnu.edu.ua http://bioweb.lnu.edu.ua/employee/ostash-b-o
Консультації по дисципліні відбуваються	вул. Грушевського 4, ауд. 109 Консультації за попередньою домовленістю. Онлайн консультації через Zoom або подібні ресурси. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту, телеграм або дзвонити
Сторінка дисципліни	https://bioweb.lnu.edu.ua/academics/master
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Біопрепарати для рослинництва і тваринництва» є вибірковою дисципліною, яку викладають в II семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Ця дисципліна є необхідною для розуміння мікробних біотехнологій виробництва нових вакцин, ліків та методів діагностики захворювань; аналізування ролі біотехнології у розвитку наук про здоров'я.
Коротка анотація дисципліни	Зміст дисципліни розроблено так, щоб надати здобувачам необхідні знання про розробки та біотехнологічне виробництво нових профілактичних, та терапевтичних засобів для аграрної промисловості. Представлено теоретичні і практичні знання щодо формування у здобувачів вмінь самостійного аналізування ролі біотехнології для природи і людини, що сприятиме успішній самореалізації у майбутній професійній діяльності. Робота ґрунтується на повазі та толерантності один до одного. Ми будемо вчитися: ставити питання, випробовувати нові ідеї, ризикувати, помилятися та приходити до нових думок і поглядів, самостійно чи разом.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової дисципліни «Біопрепарати для рослинництва і тваринництва» є сформувати знання в здобувачів про розробку та виробництво нових профілактичних, та терапевтичних засобів і розуміння сучасних підхо-

	<p>дів у промисловій біотехнології, а також виховати навички застосовування здобутих знань для вирішення завдань з формування дослідницьких компетентностей.</p> <p>Завдання (навчальні цілі):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформувати <i>систему знань</i> про різноманітні біопрепарати; способи розробки й впровадження нових профілактичних, та терапевтичних засобів у виробництво; вимоги до біотехнологічних об'єктів; особливості та способи перевірки якості біотехнологічних продуктів. 2. Сформувати <i>вміння</i> за особливостями біотехнологічних об'єктів та процесів аналізувати підходи щодо підготовки та роботи з метою отримання засобів з новими корисними властивостями. 3. Сформувати <i>уявлення</i> про найраціональніші прийоми біотехнології у галузі виробництва біопрепаратів.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Буценко І.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2010. 323 с. 2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. 3. Європейська фармакопея. https://www.webofpharma.com/2021/03/ep-10-european-pharmacopoeia-10th.html 4. Фармацевтична технологія: навчальний посібник Ч. 2 / Г. П. Смойловська, Т.В. Хортецька, О.О. Малюгіна, Л.А. Фуклева. Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. 100 с. 5. Bajpai P. Developments and Applications of Enzymes from Thermophilic Microorganisms. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2023. 302 p. 6. Endo Y. Development of a cell-free protein synthesis system for practical user // Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci. 2021. Vol.97(5). P. 261-276. doi: 10.2183/pjab.97.015 6. Goldstein D. A., Thomas J. A. Biopharmaceuticals derived from genetically modified plants // QJM: An International Journal of Medicine, 2004. Vol. 97 (11). P. 705–716, https://doi.org/10.1093/qjmed/hch121 7. Yavorska H., Svydenko L. Anticandidal Properties of Lavandin Essential Oils // Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. Nitra : Slovak University of Agriculture, 2019. № 3. P. 195–202. https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.195-

	<p>202</p> <p>8. Zhao L., Zhu Y., Jia H., Han Y., Zheng X., Wang M., Feng W. From Plant to Yeast-Advances in Biosynthesis of Artemisinin // <i>Molecules</i>. 2022. Vol. 27(20): 6888. doi: 10.3390/molecules27206888.</p> <p>9. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39292598/</p> <p>Джерела літератури до окремих тем подано у презентаціях до лекцій.</p> <p>Уся література, яку здобувачі не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Здобувачі заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Бібліотеки: https://bioweb.lnu.edu.ua/academics/library</p>
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ECTS. 48 год аудиторних занять, з них 32 год лекцій, 16 год практичних занять. 72 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Здобувачі <i>знатимуть</i> : види й особливості біотехнологічних об'єктів; принципи організації біотехнологічного виробництва; аспекти систем моніторингу й забезпечення якості біотехнологічної продукції, розуміти, що таке новітнє і безпечне біовиробництво лікарських засобів, а також <i>вмітимуть</i> : визначати етапи одержання за допомогою живих організмів або їхніх компонентів заданих профілактичних, діагностичних і лікувальних засобів; пояснити важливість якості біотехнологічних продуктів; визначати найраціональніші заходи запобігання мікробному контамінуванню лікувальних засобів та прийоми біоочищення.
Ключові слова	Промислові (агро) біотехнології, якість лікувальних засобів, лікарські рослини, біотехнологічні об'єкти, фармацевтичне виробництво, належні практики, стерильні та нестерильні препарати
Формат дисципліни	очний/дистанційний (за умови карантинних обмежень, воєнного стану тощо)
	проведення лекцій, практичних занять та консультацій
Теми	Див. табл. 1 (нижче)
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення дисципліни здобувачі потребують базових знань з дисциплін, достатніх для формування практичних навиків, розуміння основ роботи з біологічними об'єктами
Навчальні методи та техніки, які бу-	Лекції, презентації, колаборативне навчання (групові проекти, спільні розробки), змішане навчання. Методи навчан-

<p>дуть використовуватися під час викладання дисципліни</p>	<p>ня: словесні, наочні, самостійної роботи здобувачів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні, проблемно-пошукові та інтерактивні. Методи контролю: усний, тестовий, письмовий.</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>персональний комп'ютер/ноутбук, загальнонавчальні комп'ютерні програми і операційні системи, проектор</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<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; • усний та тестовий модулі: 20 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 20; • самостійна робота: 30 % оцінки за дисципліну; максимальна кількість балів – 30. <p>Алгоритм оцінювання здобувачів: використання формульного й сумативного оцінювання. <i>Формувальне</i> з використанням ІТ-інструментів (задля зворотного зв'язку – Mentimeter, самоперевірки знань і самооцінювання – Wordwall, LearningApps, Kahoot, взаємооцінювання – Moodle та ін., розвитку творчих підходів – Microsoft, Canva, MindMeister, MindMup та ін., для формування чітких критеріїв – Prometheus, Moodle тощо). <i>Сумативне:</i> загалом 100 балів упродовж семестру. Оцінки здобувачі можуть відстежувати упродовж семестру на платформі Moodle і на етапі завершення семестру – Dekanat.</p> <p>Оцінювання відбувається упродовж семестру за інтерактивну діяльність (представлення проєктів, участь в дискусіях, робота в малих групах).</p> <p>Оцінювання упродовж семестру – 100 балів.</p> <p>Участь у семінарських заняттях (5 занять) – 6 балів доповідь+ презентація (разом 30 балів за семестр), робота в групі (розробка схеми створення біотехнологічного засобу і алгоритму роботи біотехнолога на фармацевтичному підприємстві з урахуванням стандартів якості) – 30 балів. Разом 60 балів.</p> <p>Самостійна робота: тематична ментальна карта – 20 балів. Робота з термінами (заповнення словника) – 10 балів. Усний та тестовий модулі: питання і тести різного рівня – 10 балів.</p> <p>Ретельна підготовка до практичного заняття та активна участь забезпечать накопичення необхідної кількості балів. Особливу увагу варто звернути на активну участь здобувачів в оцінюванні як самих себе, так і інших.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи здобувачів будуть їх оригінальними дослідженнями чи мірку-</p>

	<p>ваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі братимуть участь в навчальному процесі, бо саме так можна поставити запитання, обговорити незрозумілі терміни, поняття. Особливо важливо є присутність на практичних заняттях.</p> <p>Політика виставлення балів. Будуть враховані бали набрані за результатами самостійної роботи та бали за діяльність на заняттях. Критерії оцінювання будуть доступні для кожної форми діяльності на платформі Деканат й представлені на початку семестру. Буде забезпечено зворотній зв'язок з боку викладачки (усно та письмово). Наприкінці семестру усі оцінки відобразатимуться в електронному журналі системи dekanat (https://dekanat.lnu.edu.ua).</p>
Питання до модульних контролів (замірів знань)	Усі необхідні матеріали буде надано через корпоративну пошту. Оцінювання відбувається з використанням різних форм діяльності.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості дисципліни буде надано по завершенню дисципліни на платформі Деканат

Таблиця 1

Схема дисципліни «Медична біотехнологія»

Тиж-день**	Тема занять	Форма діяльності, тривалість, год	Термін виконання
1,2.	Вступ. Визначення біотехнології, зміст і завдання дисципліни. Три кити: речовина, енергія, сигнал. Біомедичні виробництва України. Перелік підприємств і їхньої продукції, стан і перспективи розвитку. Місце українських біомедичних виробництв у світі.	Лекція, 2	2 тижні
	Сектори застосування препаратів немедичного профілю. Ветеринарія. Захист врожаю. Посилення врожайності.	Лекція, 2	

	Розвиток біотехнології в Україні. Проблеми розбудови та інвестування у біотехнологічну промисловість у зв'язку з воєнним станом.* <i>Доповіді з презентаціями</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
3,4.	Використання живих організмів у біотехнології біопрепаратів. Основні сировинні джерела отримання лікарських засобів.	Лекція, 2	2 тижні
	Бактерії як фабрики біоактивних сполук. Схема мікробіологічного виробництва. Стандарти виробництва. Створення планктонних, біоплівкових та іммобілізованих мікроорганізмів. Вимоги до генно-інженерних штамів бактерій.	Лекція, 2	
	Загальна схема організації біомедичного виробництва. Принципи виготовлення й застосування поживних середовищ у біотехнологічному виробництві. * <i>Доповіді з презентаціями</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
5,6.	Виробництво антибіотиків з використанням біотехнологічних штамів мікроорганізмів.	Лекція, 2	2 тижні
	Бактерії як медичний продукт і як білковий компонент . Препарати для тваринництва – рістоміцин, флавофосфоліпол.	Лекція, 2	
	Приклади створення й застосування генно-інженерних штамів бактерій у аграрній промисловості. Ісе-мінус штами псевдомонад. <i>Розробка схеми створення біотехнологічного засобу</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
7,8.	Мікроорганізми як фабрики продукції Біопрепаратів.	Лекція, 2	2 тижні
	Інженерія мікробіомів рослин	Лекція, 2	
	Гетерологічні білки: продуценти, характеристика. Гетерологічні білки: умови виробництва та застосування * <i>Доповіді з презентаціями</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	

9,10.	Природні інсектициди - спінозин	Лекція, 2	2 тижні
	Тварини як фабрика біоактивних сполук. Експресія білка у лініях клітин комах. Система бакуловірусної експресії.	Лекція, 2	
	ГМО-рослини, калусні культури, трансгенні тварини та їхнє використання у біотехнології. * <i>Дискусія</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
11,12.	Інженерія мікробіомів тварин	Лекція, 2	2 тижні
	Протигрибкові препарати для рослинництва. Споріві суспензії як засіб внесення	Лекція, 2	
	Основи технології виготовлення ліків і системи забезпечення якості. Виробничі практики. Міжнародні стандарти ISO. Проблеми і перспективи гарантування якості біофармацевтичної продукції в Україні* <i>Розробка алгоритму роботи біотехнолога на фармацевтичному підприємстві з урахуванням стандартів якості</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
13,14.	Протигрибкові консорції рослин та мікробів	Лекція, 2	2 тижні
	Якість біопрепаратів та біологічні чинники, які впливають на неї. Важливість і методи індикації контамінантів сировини та продукції різних виробництв. Мікробіологічна чистота – запорука якості біотехнологічної продукції.	Лекція, 2	
	Біотех-контроль на виробництві: особливості, норми, стандарти. Тест-штами мікроорганізмів, їхня характеристика. * <i>Доповіді з презентаціями</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	

15,16.	Безвідходне виробництво – чисте довкілля. Відходи біотехнологічних виробництв та способи перероблення відходів.	Лекція, 2	2 тижні
	Правила сортування й утилізації відходів біотехпідприємств. Контролювання утилізації відходів. Проблеми потрапляння біопрепаратів у харчові ланцюги	Лекція, 2	
	Особливості взаємодії біопрепаратів з нецільовими організмами. Ксенобіотики і біотехнологія * <i>Доповіді з презентаціями</i>	Практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
1-16.	Створення тематичної ментальної карти (алгоритм і рекомендації на Moodle)/ <i>Інноваційне завдання</i>	Самостійна робота, 16	упродовж семестру

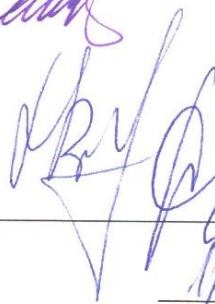
* - питання на практичні заняття і завдання самостійної роботи розміщено на платформі Moodle (<https://e-learning.lnu.edu.ua>)

** - може змінюватися залежно від розкладу II семестру

Автор дисципліни

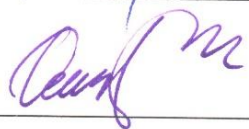


Богдан ОСТАШ



«Погоджено»
Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО

02 2025 р.



Гарант ОПІ
Богдан ОСТАШ

11 02 2025 р.