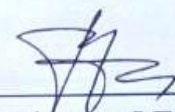


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра генетики і біотехнології

Затверджено
на засіданні кафедри генетики і біотехнології
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 17 від 29 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри


Віктор ФЕДОРЕНКО

Силабус
з навчальної дисципліни

ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

що викладається в межах ОПП «Біотехнології та біоінженерія»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Львів 2025

Назва курсу	Виробнича практика студентів
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра генетики і біотехнології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	16 - Хімічна та біоінженерія 162 Біотехнології та біоінженерія
Викладач курсу	Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н. Наталія МАТІЙЦІВ
Контактна інформація викладачів	nataliya.matiytsiv@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через електронну пошту.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Виробнича практика є нормативною дисципліною зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія освітньої програми підготовки бакалаврів, що проводиться в 6 семестрі, в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), протягом 4 тижнів.
Коротка анотація курсу	Виробнича практика є важливою ланкою практичної підготовки фахівців. Зміст виробничої практики студентів ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спрямований на засвоєння практичних напрямів професійної діяльності сучасних виробництв, підприємств та дослідних лабораторій біотехнологічного напрямку.
Мета та цілі курсу	Метою практики є набуття студентами виробничих навичок приймати самостійно рішення у виробничих умовах, використовувати на практиці одержані теоретичні знання, навчитись організовувати роботу в науковій лабораторії або конкретного виробництва. Цілями є формування фахових компетентностей, набуття студентами практичних знань, умінь і навичок під керівництвом керівників від університету та від виробничої бази проходження практики. Вміння використовувати сучасні інформаційні ресурси, розвиток соціальних навичок, здатність до роботи в колективі та до організації індивідуальної діяльності в межах проекту або підприємства.

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;"><i>Основна література</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Федоренко В.О., Осташ Б.О., Гончар М.В., Ребець Ю.В. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 279 с. 2) Henkin T., Peters J.E. Molecular genetics of bacteria. – Washington: ASM Press, 2020. – 642 p. 3) <u>Glick</u> B.R., <u>Patten</u> C.L. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. – Washington : ASM Press, 2017. – 740 p. 4) Green M.R., Sambrook J. Molecular cloning. A laboratory manual. – NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press, V, 2012. – 2028 5) CRISPR. Gene Editing. Methods and Protocols. Ed. by Yonglun Luo. – NY: Humana Press, 2019. – 356 p. 6) Seidman L.A., Moore C.J., Mowery J. Basic Laboratory Methods for Biotechnology. – NY: CRC Press, 2022 – 1210 p. 7) Microbial biotechnology in the laboratory and practice. Ed. Długoński J. – Lodz: Łódź University Press, 2021 – 553 p. 8) Dharumadurai D. Methods in Actinobacteriology. Springer Protocols Handbooks (SPH). – NY: Humana New York, 2022. – 747p. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1728-1 9) Rai R.V., Bai J.A. Natural Products from Actinomycetes. – Singapore: Springer, 2022. – 508p. <p style="text-align: center;"><i>Інформаційні ресурси</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 10) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ MEDLINE. 11) http://actinobase.org/index.php/ProtocolsActinoBase 12) https://bio-protocol.org/MicrobiologyProtocols
<p>Тривалість курсу</p>	<p>180 годин, 4 тижні, з 08.06 по 05.07. 2026 р.</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>6 кредитів ECTS</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення курсу здобувач буде</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципи організації роботи на підприємстві; • принципи планування дослідження; • сучасні біотехнологічні методики; • способи представлення та візуалізації результатів досліджень; • правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приймати обґрунтовані рішення щодо вибору оптимальної методики; • розробляти та управляти проектами для реалізації практичних завдань;

- доводити знання та власні висновки у науковій та популярній формі подачі інформації;
- застосовувати низку практичних методик;
- самостійно планувати виконання завдань.

Загальні компетенції:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).

ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК08. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність діяти із дотриманням морально-етичних норм професійної діяльності та дотримання інтелектуальної чесності.

Фахові компетенції:

ФК4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

ФК5. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

ФК8. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК9. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК10. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК11. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК12. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК13. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.

ФК15. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

ФК16. Здатність використовувати бази даних про геноми живих організмів, їхні протеоми, транскриптоми тощо при плануванні, проведенні та оптимізації біотехнологічних досліджень, використовувати методи біоінформатики для розробки біотехнологій.

ФК17. Здатність планувати і проводити дослідження з конструювання, вивчення, селекції та зберігання штамів мікроорганізмів – промислових продуцентів комерційно важливих біотехнологічних продуктів, у тому числі трансгенних організмів за допомогою методів клітинної і генетичної інженерії, аналізувати їхні

результати, а також опрацьовувати способи їх ефективного використання в межах біотехнологічних виробництв.

ФК18. Здатність планувати та проводити досліди зі створення, вивчення і застосування наноматеріалів у біотехнології, а також визначати ефективність їхнього використання.

ФК19. Здатність планувати і проводити досліди з одержання, вивчення і застосування ферментних препаратів, розроблення методів іммобілізації ферментів, клітинних структур та клітин, опрацьовувати біотехнологічні процеси з їх використанням.

ФК20. Здатність планувати і проводити експерименти з опрацювання біотехнологій для оцінювання стану природного середовища, зокрема, пошкодженого у результаті воєнних дій, відбору та вдосконалення біологічних агентів і процесів для біоремедіації природного середовища, біоконверсії органічної сировини і відходів у біопаливо і біоутилізації забруднювачів довкілля з урахуванням принципів збереження та охорони навколишнього середовища.

Програмні результати навчання

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел

	<p>вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.</p> <p>ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.</p> <p>ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.</p> <p>ПР18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.</p> <p>ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).</p> <p>ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ПР23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціальнополітичної історії України, правових засад та етичних норм.</p> <p>ПР25. Вміти планувати і проводити досліди з конструювання і вивчення трансгенних організмів за допомогою методів клітинної і генетичної інженерії, аналізувати їхні результати, а також опрацьовувати способи використання трансгенних організмів у біотехнологіях.</p> <p>ПР26. Вміти планувати та проводити досліди зі створення, вивчення і застосування наноматеріалів у біотехнології, а також аналізувати ефективність їхнього використання.</p>
Ключові слова	Лабораторні дослідження, наукове дослідження, діагностичні тести, біотехнологічні виробництва, техніка безпеки на робочому місці.
Формат курсу	Очний
	проведення лабораторних занять, консультації для кращого розуміння та засвоєння нових навичок
Теми	Наведено у табл.1


Підсумковий контроль, форма	Диференційний залік виставляється за підсумками поточної успішності, оформлених звітних документів та захисту практики.
Пререквізити	Засвоєння практичних навичок роботи та набуття компетенцій, які базуються на попередньо отриманих теоретичних знаннях під час вивчення низки дисциплін (Генетика, Біоформатика, Екобіотехнологія, Автоматизація та управління біотехнологічним процесом, Економіка та організація біотехнологічних виробництв), достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних термінів та методів.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<ul style="list-style-type: none"> • Словесно-наочні та словесно-практичні методи навчання (міні-лекції, розповідь, пояснення, проблемні бесіди, презентації, обговорення, демонстрації); • інноваційні й інтерактивні методи навчання (тренінгові технології, кейс-методи аналізу конкретних ситуацій, робота в командах); • колаборативне навчання; • дослідницьке індивідуальне завдання.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи; прилади та лабораторне обладнання, матеріали (хімічні речовини).
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Після закінчення практики здобувачі складають диференційований залік у формі усного звіту із представленням письмового звіту та щоденника практики. Щоденник практики повинен бути завірений печаткою установи, яка була базою практики. У щоденнику повинна бути характеристика на студентка. Звіт повинен містити формулювання завдань, опис засвоєних та використаних методів, опис одержаних результатів, висновки, список літератури.</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою шляхом оцінювання таких складових роботи здобувача:</p> <ul style="list-style-type: none"> – експериментальне виконання роботи – 60 балів; – оформлення звіту згідно вимог - 10 балів; – дотримання трудової дисципліни та наявність позитивного відгуку керівника від установи – 15 балів; – відповіді на запитання – 15 балів. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><i>Академічна добросовісність:</i> роботи студентів повинні бути їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями. Фабрикування даних, списування, втручання в роботу інших студентів, відсутність посилань на джерела становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності у звіті про виробничу практику студента є підставою для її незарахування.</p>
Питання до заліку	Члени комісії задають здобувачу запитання після представлення ним звіту в усній і письмовій формі.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу «Виробнича практика»


Таблиця 1

	Назви етапів проходження виробничої практики	Термін виконання	К-ть год.
1.	Узгодження здобувачем мети та завдань проходження виробничої практики з науковим керівником.	Термін виконання окремих етапів виробничої практики узгоджується з науковим керівником	180 год.
2.	Опрацювання літературних джерел з досліджуваної проблеми		
3.	Проведення експериментальних досліджень згідно мети роботи		
4.	Статистична обробка отриманих результатів досліджень, їхня наукова інтерпретація		
5.	Оформлення звіту про проходження виробничої практики		
6.	Захист звіту (усна доповідь) за результатами, отриманими за час проходження виробничої практики		

Автор:


 доцент кафедри генетики та біотехнології Наталія МАТІЙЦІВ;

"Погоджено"


 Голова методичної ради біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 29 " 08 2025 р.

Гарант ОПП

«Біотехнології і біоінженерія»

Віктор ФЕДОРЕНКО

" 14 " 08 2025 р.