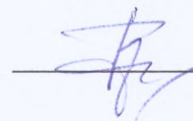


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра генетики та біотехнології

**Затверджено**

на засіданні кафедри генетики та біотехнології  
біологічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 19 від «29» серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри.

 проф. Віктор ФЕДОРЕНКО

Силабус з навчальної дисципліни

**«Виробнича практика»**

що викладається в межах ОПП Біотехнології та біоінженерія  
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів  
зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Львів 2024

<b>Назва дисципліни</b>	Виробнича практика.
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Грушевського 4, 79005, Львів .
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Біологічний факультет, кафедра генетики та біотехнології.
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	16 Хімічна і біоінженерія, 162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Викладачі дисципліни</b>	Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н Сирватка Василь Ярославович
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:vasyl.syrvatka@lnu.edu.ua">vasyl.syrvatka@lnu.edu.ua</a> , <a href="mailto:vasyl.syrvatka@gmail.com">vasyl.syrvatka@gmail.com</a> <a href="https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/syrvatka-vasyl">https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/syrvatka-vasyl</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні</b>	Консультації в день проведення лекцій та практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про дисципліну</b>	Виробнича практика є нормативною дисципліною з спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія для освітньої програми підготовки магістрів, що проводиться у 2 семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Форма звітності – диференційований залік.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Виробнича практика є ключовим етапом підготовки здобувачів за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», адже поєднує теоретичні знання з реальним виробничим досвідом. Вона сприяє поглибленню та закріпленню знань, отриманих під час навчання, формуванню практичних навичок роботи з сучасним обладнанням і технологіями, а також розвитку компетентностей у плануванні та проведенні експериментів. У процесі практики студенти опановують методи збору, аналізу та статистичної обробки результатів, набувають досвіду роботи в умовах сучасних біотехнологічних, біохімічних, генетичних і дослідницьких лабораторій та виробництв. Практика також дає можливість зібрати матеріал для виконання та захисту кваліфікаційної роботи. Завершується вона підготовкою звіту та отриманням диференційованого заліку.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою виробничої практики є закріплення, розширення та систематизація теоретичних знань, отриманих під час навчання, а також формування практичних умінь і навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Практика забезпечує можливість застосувати набуті знання в реальних виробничих умовах, що сприяє інтеграції навчальної та практичної підготовки. Цілями практики є: <ul style="list-style-type: none"> <li>• формування професійних компетентностей у галузі біотехнології та біоінженерії;</li> <li>• набуття практичних знань, умінь і навичок роботи в лабораторіях та на виробництві;</li> <li>• розвиток навичок використання сучасних інформаційних ресурсів та методів аналізу;</li> <li>• удосконалення соціальних навичок, здатності працювати в колективі та організовувати індивідуальну діяльність у межах наукового біотехнологічного проєкту або підприємства;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• збір і систематизація експериментального та аналітичного матеріалу для підготовки магістерської дипломної роботи.</li> </ul>
<b>Література для вивчення</b>	<p><b>Основна література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології. Лабораторний практикум. – Київ: Академперіодика, 2010. – 232 с.</li> <li>2. 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.</li> <li>3. Baltz R.H., Demain A.L., Davies J.E. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3rd Edition. – ASM Press, 2014. – 745 p.</li> <li>4. Seidman L.A., Moore C.J., Mowery J. Basic Laboratory Methods for Biotechnology. Textbook and Laboratory Reference. – Boca Raton: Taylor &amp; Francis Group, 2021. – 1210 p. <a href="https://doi.org/10.1201/9780429282799">https://doi.org/10.1201/9780429282799</a></li> <li>5. Amid A., Sulaiman S., Jimat D.N., Azmin N.F.M. Multifaceted Protocol in Biotechnology. – Springer Singapore, 2019. – 244 p. <a href="https://doi.org/10.1007/978-981-13-2257-0">https://doi.org/10.1007/978-981-13-2257-0</a></li> <li>6. Dharumadurai D. Methods in Actinobacteriology. Springer Protocols Handbooks (SPH). – NY: Humana New York, 2022. – 747p. <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1728-1">https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1728-1</a></li> <li>7. Gupta N., Gupta V. Experimental Protocols in Biotechnology. – New York: Humana, 2016 – 246 p. 2020 <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0607-0">https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0607-0</a></li> <li>8. Rai R.V., Bai J.A. Natural Products from Actinomycetes. – Singapore: Springer, 2022. – 508p.</li> <li>9. Seidman L. A., Kraus M.E., Lietzke Brandner D., Mowery J. Laboratory Manual for Biotechnology and Laboratory Science. The Basics, Revised Edition. – Taylor &amp; Francis Group, LLC, 2023. – 444 p. <a href="https://doi.org/10.1201/9781003360742">https://doi.org/10.1201/9781003360742</a></li> </ol> <p><b>Інформаційні ресурси</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a> MEDLINE.</li> <li>2. <a href="http://actinobase.org/index.php/Protocols">http://actinobase.org/index.php/Protocols</a> ActinoBase</li> <li>3. <a href="https://bio-protocol.org/">https://bio-protocol.org/</a> Microbiology Protocols</li> <li>4. <a href="https://journals.plos.org/plosone/">https://journals.plos.org/plosone/</a></li> <li>5. <a href="https://www.mdpi.com/journal/biotech">https://www.mdpi.com/journal/biotech</a></li> <li>6. <a href="https://openbiotechnologyjournal.com/">https://openbiotechnologyjournal.com/</a></li> <li>7. <a href="https://www.protocols.io/">https://www.protocols.io/</a></li> <li>8. <a href="https://www.addgene.org/">https://www.addgene.org/</a></li> </ol>
<b>Тривалість дисципліни</b>	4 тижні
<b>Обсяг дисципліни</b>	180 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	Виробнича практика забезпечує здобуття у студентів наступних загальних і фахових компетентностей та програмних результатів навчання передбачених освітньо-професійною програмою 162 «Біотехнології та біоінженерія»:

**Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Фахові компетентності:**

ФК12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі скупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.

ФК13. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

ФК16. Здатність застосовувати проблемноорієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.

ФК17. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.

**Програмні результати навчання:**

ПР01. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науковотехнічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід.

ПР02. Знати вітчизняне та міжнародне 9 законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.

ПР03. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу

ПР04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.

ПР05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

ПР08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

	<p>ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх 10 біотехнологій у провідних країнах.</p> <p>ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.</p> <p>ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>ПР14. Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення.</p> <p>ПР15. Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї.</p> <p>ПР17. Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.</p> <p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основи формування методології науки;</li> <li>• види та етапи наукових досліджень у біотехнології;</li> <li>• правила планування, організації та виконання наукових досліджень, узагальнення, оприлюднення та впровадження їх результатів;</li> <li>• види, структуру та методику підготовки наукових публікацій, їх відображення і оцінку у наукометричних базах даних;</li> <li>• методику виконання дипломної роботи, вимоги до її написання та представлення;</li> <li>• етичні норми виконання наукових досліджень, публікації та презентації результатів на наукових конференціях;</li> </ul> <p><b>Вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• володіти навичками лабораторної роботи молекулярно-біотехнологічного профілю;</li> <li>• працювати на сучасному обладнанні з живим біологічним матеріалом (прокаріотичними та еукаріотичними клітинами);</li> <li>• ефективно працювати з науковою літературою, планувати та формулювати експериментальні завдання;</li> <li>• узагальнювати та аналізувати результати досліджень, оцінювати їх наукову цінність;</li> <li>• оформляти результати у вигляді звітів та робити їх представлення;</li> <li>• розвивати здатність до систематичного поглиблення знань та творчого їх застосування у професійній діяльності.</li> </ul> <p>Отримані під час практики результати мають бути використані для написання кваліфікаційної роботи.</p>
<p><b>Ключові слова</b></p>	<p>Наукові дослідження, біотехнологія, біоінженерія, метод, експеримент, наукова публікація, лабораторні навички, молекулярна біологія, експериментальний дизайн, кваліфікаційна робота, наукова етика, аналіз результатів.</p>

<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Тематика є індивідуальною для кожного магістра і визначається темою його кваліфікаційної роботи.
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Диференційний залік виставляється за підсумками оформлених звітних документів та захисту практики.
<b>Пререквізити</b>	Засвоєння практичних навичок роботи та набуття компетенцій, які базуються на попередньо отриманих теоретичних знаннях під час вивчення курсів «Основи біотехнології», «Геномна інженерія», «Протеоміка і білкова інженерія», «Устаткування молекулярно-біотехнологічних підприємств» та ін., достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Біотехнологічні методи дослідження, мікробіологічні, молекулярно-біологічні, молекулярно-генетичні, біохімічні, біоінформатичні, а також розповідь, пояснення, проблемні бесіди, дискусія, обговорення, аналіз, дослідницьке індивідуальне завдання.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Після закінчення практики студенти складають диференційований залік у формі усного звіту на засіданні кафедри з обов'язковою задачею щоденника та письмового звіту практики.</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою шляхом оцінювання таких видів роботи здобувача:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— експериментальне виконання роботи - 50 балів;</li> <li>— оформлення звіту та щоденника практики згідно вимог - 15 балів;</li> <li>— доповідь за отриманими результатами – 20 балів;</li> <li>— відповіді на запитання – 15 балів.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><i>Вимоги до письмового звіту.</i> Студент пише звіт за наступним планом :1. Титульна сторінка. 2. Вступ, в якому вказується термін проходження практики, база проходження практики, мета завдання роботи. 3. Матеріали і методи досліджень, у яких описуються методики проведення досліджень та матеріал, використаний в роботі. 4. Отримані результати роботи. 5. Висновки. 6. Опрацьована під час практики література.</p> <p>У щоденнику вказують дати скерування на практику (заповнює керівник практики від вузу), прибуття на базу практики і вибуття з неї, завірені печатками, складається календарний план проходження практики, робочі записи під час проходження практики, характеристика, відгук керівника лабораторії, завірена його підписом і печаткою установи з оцінкою за практику, а також відгук керівника практики від Університету з оцінкою за практику.</p> <p><b>Академічна доброчесність: Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</b></p>
<b>Питання до заліку (замірів знань)</b>	Члени комісії задають здобувачу запитання після представлення ним звіту в усній і письмовій формі.
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершенню курсу.

## Схема дисципліни «Виробнича практика»

	Назви етапів проходження	Термін виконання	180 год.
1	Узгодження здобувачем мети та завдань проходження виробничої практики з науковим керівником.	Термін виконання окремих етапів виробничої практики узгоджується з науковим керівником.	
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

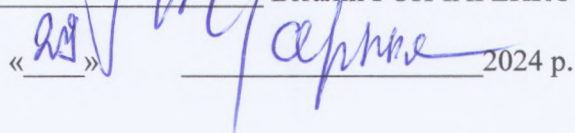
Василь СІРВАТКА



«Погоджено»

Голова методичної ради  
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

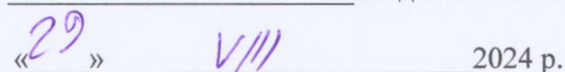


« 29 » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Гарант ОПП

«Біотехнології та біоінженерія»

Богдан ОСТАШ



« 29 » \_\_\_\_\_ 2024 р.