

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 № 6 від 15 березня 2023 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

  
Віктор ФЕДОРЕНКО

Силабус

**ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА**

ОПП «Генетика»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів  
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

Львів 2023

<b>Назва курсу</b>	Виробнича практика
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	біологічний факультет, кафедра генетики і біотехнології
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	091 Біологія та біохімія
<b>Викладачі курсу</b>	Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н. Наталія ГОЛУБ; Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н. Наталя МАТІЙЦІВ; Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.п.н. Світлана ГОРБУЛІНСЬКА; Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н Василь СИРВАТКА.
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:nataliia.holub@lnu.edu.ua">nataliia.holub@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:nataliya.matiytsiv@lnu.edu.ua">nataliya.matiytsiv@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:svitlana.horbulinska@lnu.edu.ua">svitlana.horbulinska@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:vasyl.syrvatka@gmail.com">vasyl.syrvatka@gmail.com</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації за попередньою домовленістю. Також можливі он-лайн консультації через електронну пошту.
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про курс</b>	Виробнича практика для здобувачів ОПП «Генетика» спеціальності 091 Біологія та біохімія другого (магістерського) рівня вищої освіти обсягом 6 кредитів ЄКТС проводиться в 2 семестрі і триває 4 тижні.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Практика спрямована на закріплення у студентів знань та умінь, отриманими під час навчання, на оволодіння практичними навичками. Магістри отримують експериментальні дані, які будуть представлені у кваліфікаційній роботі.
<b>Мета та цілі курсу</b>	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><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>Основна література</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Тоцький В.М. Генетика. – Одеса: Астропринт, 2002. – 712 с.</li> <li>2) Dahmann Ch. <i>Drosophila</i> methods and protocols. – NY: Humana press, 2022. – 423p.</li> <li>3) Mاتيysiv N, Chernyk Ya. <i>Drosophila melanogaster</i> as a Model System for the Study of Human Neuropathy and the Testing of Neuroprotectors // <i>Cytology and Genetics</i>. 2020. 54. 243-256. 10.3103/S0095452720030081.</li> <li>4) 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>5) Dharumadurai D. <i>Methods in Actinobacteriology</i>. 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>6) Rai R.V., Bai J.A. <i>Natural Products from Actinomycetes</i>. – Singapore: Springer, 2022. – 508p.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Інформаційні ресурси</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7) <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a> MEDLINE.</li> <li>8) <a href="http://flybase.org/">http://flybase.org/</a> A Database of <i>Drosophila</i> Genes &amp; Genomes</li> <li>9) <a href="http://www.sdbonline.org/fly/aimain/1aahome.htm">http://www.sdbonline.org/fly/aimain/1aahome.htm</a> The Interactive Fly</li> <li>10) <a href="http://www.bdgp.org/">http://www.bdgp.org/</a> Berkeley <i>Drosophila</i> Genome Project Home</li> <li>11) <a href="http://bio.indiana.edu/Browse/browse.htm">http://bio.indiana.edu/Browse/browse.htm</a> Bloomington <i>Drosophila</i> Stock Center</li> <li>12) <a href="http://stockcenter.vdrc.at/control/main">http://stockcenter.vdrc.at/control/main</a> Vienna <i>Drosophila</i> Resource Center</li> <li>13) <a href="https://www.virtualflybrain.org/">https://www.virtualflybrain.org/</a> Flybrain</li> <li>14) <a href="https://www.fruitflybrain.org/#/">https://www.fruitflybrain.org/#/</a> Fruit Fly Brain Observatory</li> <li>15) <a href="http://actinobase.org/index.php/Protocols">http://actinobase.org/index.php/Protocols</a> ActinoBase <a href="https://bio-protocol.org/">https://bio-protocol.org/</a> Microbiology Protocols</li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>4 тижні</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>6 кредитів ECTS</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення курсу здобувач буде</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципи організації роботи на підприємстві;</li> <li>• принципи планування дослідження;</li> <li>• сучасні генетичні методики;</li> <li>• способи представлення та візуалізації результатів досліджень;</li> <li>• правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності.</li> </ul> <p><b>Вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приймати обґрунтовані рішення щодо вибору оптимальної методики;</li> <li>• розробляти та управляти проектами для реалізації практичних завдань;</li> <li>• доводити знання та власні висновки у науковій та популярній формі подачі інформації;</li> </ul>

- застосовувати низку генетичних методик;
- самостійно планувати виконання завдань.

**Загальні компетентності:**

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**Фахові компетентності:**

ФК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

ФК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

ФК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

ФК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

ФК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

ФК11. Здатність планувати етапи та обирати методи наукового дослідження у сфері генетики, селекції та генетичної інженерії вірусів, прокариотичних та еукаріотичних організмів.

ФК12. Здатність користуватись базами даних, в яких зберігається інформація про структуру геномів та їхню експресію, а також відповідні транскриптоми і протеоми, визначати *in silico* основні параметри нуклеотидних та амінокислотних послідовностей, виявляти послідовності геномів, що кодують білки та РНК, а також інші структурні і функціональні ділянки геномів, передбачати і моделювати структуру білків та РНК, складати геноми за даними їх секвенування і здійснювати молекулярно-філогенетичний аналіз.

ФК13. Здатність планувати і аналізувати результати дослідів із виділення і аналізу ДНК, РНК і білків, синтезу ДНК і РНК *in vitro*, конструювання векторних та рекомбінантних молекул ДНК, вивчення експресії трансгенів, визначати об'єкти геномної інженерії, планувати та аналізувати експерименти з редагування геномів.

ФК14. Уміння встановлювати тип генетичного контролю ознак людини, зокрема, спадкових захворювань, поведінкових реакцій, психічних особливостей, та інтелектуальних здібностей, обирати і використовувати цитогенетичні та молекулярні методи для діагностики спадкових та набутих захворювань та інтерпретувати результати скринінгових та діагностичних тестів.

ФК15. Здатність використовувати основні методи секвенування нуклеїнових кислот, обирати необхідний метод секвенування відповідно до мети роботи, застосовувати інші методи геноміки до про- та еукаріотичних організмів, визначати підходи до збереження генофондів живих організмів і їх раціонального використання на основі наявних геномних даних.

### Програмні результати навчання

ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.

ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.

ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР 13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

ПР17. Планувати етапи та обирати методи наукового дослідження у сфері генетики, селекції та генетичної інженерії вірусів, прокаріотичних та еукаріотичних організмів.

ПР18. Уміти користуватись базами даних, в яких зберігається інформація про структуру геномів та їхню експресію, а також відповідні транскриптоми і протеоми, визначати *in silico* основні параметри нуклеотидних та амінокислотних послідовностей, виявляти послідовності геномів, що кодують білки та РНК, а також інші структурні і функціональні ділянки геномів, передбачати і моделювати структуру білків та РНК, складати геноми за даними їх секвенування і здійснювати молекулярно-філогенетичний аналіз.

ПР19. Планувати і аналізувати результати дослідів із виділення і аналізу ДНК, РНК і білків, синтезу ДНК і РНК *in vitro*, конструювання векторних та рекомбінантних молекул ДНК,

	<p>вивчення експресії трансгенів, визначати об'єкти геномної інженерії, планувати та аналізувати експерименти з редагування геномів.</p> <p>ПР20. Встановлювати тип генетичного контролю ознак людини, зокрема, спадкових захворювань, поведінкових реакцій, психічних особливостей, та інтелектуальних здібностей, обирати і використовувати цитогенетичні та молекулярні методи для діагностики спадкових та набутих захворювань та інтерпретувати результати скринінгових та діагностичних тестів.</p> <p>ПР21. Знати основні методи секвенування нуклеїнових кислот, обирати необхідний метод секвенування відповідно до мети роботи, застосовувати інші методи геноміки до про- та еукаріотичних організмів, визначати підходи до збереження генофондів живих організмів і їх раціонального використання на основі наявних геномних даних.</p>
<b>Ключові слова</b>	Лабораторні дослідження, наукове дослідження, діагностичні тести, біотехнологічні виробництва
<b>Формат курсу</b>	Очний
	проведення лабораторних занять, консультації для кращого розуміння та засвоєння нових навичок
<b>Теми</b>	Наведено у табл.1
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Усне опитування під час захисту; письмовий звіт студента і щоденник практики; диференційований залік.
<b>Пререквізити</b>	Засвоєння практичних навичок роботи та набуття компетенцій, які базуються на попередньо отриманих теоретичних знаннях під час вивчення Медико-генетичного консультування, Методології й організації наукових досліджень, Генетично інженерії, Біоінформатики, Філософії біології, Молекулярно-генетичної діагностики та ін.), достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних термінів та методів.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Практичні: діалогово-комунікаційні технології, підготовка звіту. Методи розвитку критичного мислення: висунення гіпотез, інтерпретація даних, перевірка припущень, порівняння. Робота з бібліографічними та інформаційними ресурсами. Самостійна робота: пошуковий, метод застосування знань.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проєктор, прилади лабораторій кафедри генетики і біотехнології.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– експериментальне виконання роботи – 60 балів;</li> <li>– оформлення звіту згідно вимог - 10 балів;</li> <li>– доповідь за отриманими результатами – 15 балів;</li> <li>– відповіді на запитання – 15 балів.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p>
<b>Питання до заліку</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 по завершенню курсу.

## Схема курсу «Виробнича практика»

Таблиця

	Назви етапів проходження виробничої практики	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		

Автори:  доцент кафедри генетики та біотехнології Наталія ГОЛУБ;

 доцент кафедри генетики та біотехнології Наталя МАТІЙЦІВ;

 доцент кафедри генетики та біотехнології Світлана ГОРБУЛІНСЬКА;

 Доцент кафедри генетики та біотехнології Василь СІРВАТКА.

"Погоджено"

Голова методичної ради  
біологічного факультету

  
Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 15 " 03 . 2023 р.

Гарант ОПШ  
«Генетика»

  
Наталія ГОЛУБ

" 15 " 03 . 2023 р.