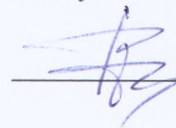


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра генетики та біотехнології

**Затверджено**

на засіданні кафедри генетики та  
біотехнології  
біологічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 5 від «4» березня 2025 р.)

Завідувач кафедри.

 проф. Віктор ФЕДОРЕНКО

Силабус з навчальної дисципліни

**«Передові дослідницькі методи та платформи в біотехнології»**

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

Львів 2025

<b>Назва курсу</b>	Передові дослідницькі методи та платформи в біотехнології
<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>	16 Хімічна і біоінженерія, 162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Викладачі курсу</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 по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій та практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про курс</b>	<p>Курс розроблений так, щоб студенти набули фахові знання, які ґрунтуються на розумінні основних принципів та особливостей сучасних біотехнологічних методів та платформ, а також їхнього ефективного використання в наукових лабораторіях та промислових виробництвах. У курсі розглядаються основні методи виділення та характеристики протеїнів, РНК, ДНК, полісахаридів та інших первинних і вторинних метаболітів, а також стратегії планування та проведення біотехнологічних експериментів, основні параметри ферментаційних систем та методи їхнього контролю.</p> <p>Курс включає теоретичний матеріал у вигляді лекцій та проведення семінарських занять.</p>
<b>Коротка анотація курсу</b>	<p>Дисципліна «Передові дослідницькі методи та платформи в біотехнології» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія для освітньої програми бакалавра, яка викладається в IV семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p> <p>Програма навчальної дисципліни складається з трьох змістових модулів:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні стратегії біотехнологічних досліджень.</li> <li>2. Основні методи виділення та аналізу біомолекул.</li> <li>3. Знання та методи рекомбінантної ДНК.</li> </ol> <p>У першому модулі розглядаються ключові параметри біотехнологічних систем та методи їх контролю, техніки забору зразків, логіку планування експериментів та застосування молекулярно-генетичних методів в біотехнології.</p> <p>У другому модулі розглядаються основні методи та знаряддя виділення і характеристики протеїнів, ДНК, РНК, полісахаридів, а також інших первинних і вторинних метаболітів.</p> <p>У третьому модулі розглядаються основні методи та інструменти генетичної інженерії для маніпуляції з молекулами ДНК <i>in vitro</i> та <i>in vivo</i>.</p>

<p><b>Мета та цілі курсу</b></p>	<p>Мета навчальної дисципліни “Передові дослідницькі методи та платформи в біотехнології” – дати студентам систему теоретичних знань про основні знаряддя біотехнологічних досліджень та стратегії їх практичного застосування для виділення протеїнів, ДНК, РНК, полісахаридів, інших первинних і вторинних метаболітів та їхнього аналізу за допомогою методів геноміки, протеоміки, метаболоміки та обчислювальної біотехнології; сформулювати чітке уявлення про загальні положення планування і проведення біотехнологічних експериментів, правила відбору зразків та контролю основних технологічних параметрів біологічних систем; оволодіти методами та інструментами генетичної інженерії для маніпуляції з молекулами ДНК, а також навчити студентів застосовувати на практиці розглянуті методи та стратегії в межах наукових біотехнологічних розробок та виробництв.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<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. 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>3. Masoodi K.Z., Lone S.M., Rasool R.S. Advanced Methods in Molecular Biology and Biotechnology. – London: Academic Press, 2020. – 189 p. <a href="https://doi.org/10.1016/C2020-0-01818-9">https://doi.org/10.1016/C2020-0-01818-9</a></li> <li>4. Hong S-B., Rashid M.B., Santiago-Vazquez L.Z. Methods in Biotechnology. – New Jersey: Wiley-Blackwell, 2016 – 368 p.</li> <li>5. 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>6. 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> </ol> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Федоренко В.О., Остап 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>2. Bucke C. Carbohydrate Biotechnology Protocols. – Humana Press, 2010. – 337 с.</li> <li>3. Desmond S.T.Nicholl. An introduction to genetic engineering. 3<sup>rd</sup> ed. – Cambridge University Press, 2008. – 349 p. <a href="http://www.cambridge.org/9780521615211">www.cambridge.org/9780521615211</a>.</li> <li>4. Hu W.-S. Engineering principles in biotechnology. – JohnWiley &amp; Sons Ltd, 2018. – 490 p. <a href="https://www.wiley.com/en-us/Engineering+Principles+in+Biotechnology-p-9781119159025">https://www.wiley.com/en-us/Engineering+Principles+in+Biotechnology-p-9781119159025</a>.</li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>один семестр</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>180 годин, з яких 64 години аудиторних занять, з них 32 години лекцій, 32 години практичних занять та 116 годин самостійної роботи.</p>

<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p><b>знати:</b>  основні параметри біотехнологічних систем та методи їх контролю;  основні методи виділення і аналізу біомолекул;  принципи та види хроматографічних технік;  основні молекулярні мітки;  підходи до планування та проведення експериментів;  методи і інструменти генетичної інженерії;</p> <p><b>вміти:</b>  чітко формулювати біотехнологічну проблему та пропонувати декілька шляхів та методів для її вирішення;  планувати і проводити біотехнологічні дослідження, обчислювати та аналізувати їх результати;  відбирати та готувати зразки для молекулярно-генетичних досліджень;  виділяти ДНК, РНК і протеїни та володіти методами їх аналізу;  аналізувати хроматограми рідинної хроматографії з мас-спектрометрією вторинних метаболітів мікроорганізмів;  проводити мутагенез мікроорганізмів для покращення цільових властивостей;  критично осмислювати і використовувати різноманітні методи та платформи при вирішенні біотехнологічних задач;  оцінювати успішність проведення досліджень, проводити роботу над помилками.</p>
<p><b>Ключові слова</b></p>	<p>Молекулярно-генетичні методи, вторинні метаболіти, полісахариди, метод Плаккета-Бермана, рідинна хроматографія — мас-спектрометрія, дереплікативний аналіз, мутагенез, ДНК.</p>
<p><b>Формат курсу</b></p>	<p>Очний</p>
	<p>Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем</p>
<p><b>Теми</b></p>	<p>Наведено у табл.1</p>
<p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>	<p>Залік в кінці семестру</p>
<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Хімія аналітична», «Біохімія», «Мікробіологія з основами вірусології» та «Загальна генетика» достатніх для сприйняття категоріального апарату.</p>
<p><b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b></p>	<p>Презентації, лекції, пояснення, дискусія та розв’язування практичних завдань.</p>
<p><b>Необхідне обладнання</b></p>	<p>Персональний комп’ютер, загальнонавчавні комп’ютерні програми і операційні системи, проектор.</p>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні/самостійна робота з методичних розрахунків, підготовка та презентація біотехнологічних методів дослідження, розв’язування практичних задач, тощо: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40</li> <li>• відповіді на теоретичні запитання: 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольні заміри: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100</p> <p>Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до контролю</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тенденції розвитку молекулярно-генетичних методів.</li> <li>2. Основні параметри ферментаційного процесу.</li> <li>3. Забір біологічних зразків.</li> <li>4. Планування експериментів в біотехнології.</li> <li>5. Масштабування біотехнологічних процесів.</li> <li>6. Метод Плаккета-Бермана.</li> <li>7. Стратегії виділення і аналізу біомолекул.</li> <li>8. Хроматографічне розділення продуктів біосинтезу.</li> <li>9. Діаліз.</li> <li>10. Методи фільтрації.</li> <li>11. Екстракція та осадження</li> <li>12. Високоєфективні молекулярні мітки.</li> <li>13. Спектроскопічні методи досліджень.</li> <li>14. Методи виділення та характеристики полісахаридів.</li> <li>15. Методи виділення та характеристики інших полімерів мікробного біосинтезу.</li> <li>16. Рідинна хроматографія — мас-спектрометрія.</li> <li>17. Дереплікативний аналіз вторинних метаболітів.</li> <li>18. Виділення РНК.</li> <li>19. Методи аналізу РНК.</li> <li>20. Виділення та очищення протеїнів.</li> <li>21. Методи вивчення характеристики ензимів.</li> <li>22. Методи виділення ДНК.</li> <li>23. Електрофорез ДНК.</li> <li>24. Індукований мутагенез мікроорганізмів.</li> <li>25. Методи рекомбінантної ДНК.</li> <li>26. Знаряддя генетичної інженерії.</li> </ol>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Таблиця 1

## Схема курсу «Передові дослідницькі методи та платформи в біотехнології»

Тиж-день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Прогрес в розвитку та використанні молекулярно-генетичних методів в біотехнології.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
2	Основні параметри біотехнологічних систем та системи забору зразків.	Лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиждень
3-4	Планування експериментів в біотехнології. Метод Плаккета-Бермана.	Лекції – 4 год, практичні заняття – 8 год, самостійна робота – 14 год		2 тижні
5	Молекулярні мітки в біотехнології.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 6 год		1 тиждень
6-7	Стратегії та основні методи виділення і аналізу біомолекул.	Лекції – 4 год, практичні заняття – 2 год, самостійна робота – 12 год		2 тижні
8	Методи виділення та характеристики полісахаридів та інших полімерів	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
9-10	Рідинна хроматографія — мас-спектрометрія. Дереплікативний аналіз вторинних метаболітів.	Лекції – 4 год, практичні заняття – 6 год, самостійна робота – 13 год		2 тижні
11	Методи виділення та вивчення протеїнів. Характеристика ензимів.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 11 год		1 тиждень
12	Виділення та аналіз РНК.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
13	Виділення та аналіз ДНК	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
14	Індукований мутагенез мікроорганізмів	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 12 год		1 тиждень

15-16	Методи рекомбінантної ДНК. Знаряддя генетичної інженерії.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 9 год		2 тижні
-------	---	---	--	---------

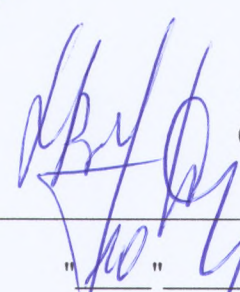
Автор

доцент кафедри генетики та біотехнології



Василь СИРВАТКА

"Погоджено"

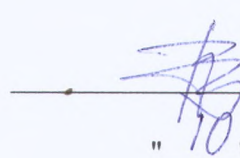


Голова методичної ради  
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

"10" листопада 2025 р.

Гарант ОНП



Віктор ФЕДОРЕНКО

"10" листопада 2025р.