

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра мікробіології

Затверджено на засіданні кафедри мікробіології  
біологічного факультету Львівського  
національного університету імені Івана Франка  
(протокол № 4 від 18.03.2025 р.)

Завідувачка кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

**Силабус навчальної дисципліни**  
**“Біотехнологія лікувально-косметичних засобів”,**  
**що викладається в межах ОП “Біотехнології та біоінженерія”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія**

**Силабус дисципліни “ Біотехнологія лікувально-косметичних засобів ”  
2025/2026 н. р.**

<b>Назва дисципліни</b>	Біотехнологія лікувально-косметичних засобів
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	біологічний факультет, кафедра мікробіологія
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія 162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Викладачі дисципліни</b>	Завідувачка кафедри мікробіології, проф. Гнатуш Світлана Олексіївна; доцентка кафедри мікробіології Яворська Галина Іванівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	shnatush1965@gmail.com svitlana.hnatush@lnu.edu.ua halyna.yavorska@lnu.edu.ua
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації можуть бути в день проведення лекцій/практичних занять: за умови дистанційного навчання з використанням платформи Zoom; за умови аудиторного навчання – в аудиторії, яка визначена розкладом. Для швидкої комунікації створено групу в <u>Whats App</u> . Також проводимо консультації на платформі Moodle. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача
<b>Сторінка дисципліни</b>	
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна є вибірковою, що викладається в межах ОП “Біотехнології та біоінженерія” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія. Читається у 4 семестрі в обсязі 6 кредитів (за ЄКТС)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна спрямована на формування у студентів знань щодо створення, виробництва та застосування сучасних косметичних і лікувально-профілактичних продуктів біотехнологічного походження. У курсі розглядаємо теоретичні основи біотехнології, сучасні методи отримання біоактивних інгредієнтів (пробіотиків, ферментів, пептидів, біополімерів, антиоксидантів, екзополісахаридів, метаболітів мікроорганізмів та клітин рослин). Значну увагу приділяємо використанню генно-інженерних технологій, клітинних культур та нанобіотехнологій у створенні нових косметичних засобів із підвищеною ефективністю та

	<p>цільовою дією. Дисципліна охоплює питання розробки рецептур лікувально-косметичних засобів, особливості їхнього виробництва на основі натуральної сировини та продуктів біотехнології, сучасні методи стандартизації та контролю якості. Вивчаємо біобезпекові та токсикологічні аспекти використання біотехнологічних продуктів у косметології, а також міжнародні вимоги до їхньої сертифікації та регулювання.</p> <p>Практична складова курсу спрямована на ознайомлення студентів із методами аналізу складу і властивостей косметичних засобів, відпрацювання навичок застосування біотехнологічних підходів у створенні препаратів для догляду за шкірою, волоссям, нігтями, профілактики та корекції дерматологічних проблем. Окремо розглядаються тенденції розвитку зеленої біотехнології, персоналізованої та функціональної косметології, впровадження біосенсорів і біомаркерів у косметичній індустрії</p>
<p><b>Мета та цілі дисципліни</b></p>	<p><b>Метою викладання навчальної дисципліни</b> є формування у студентів знань про сучасні біотехнологічні підходи до створення лікувально-косметичних засобів, оволодіння практичними навичками використання мікроорганізмів, біологічно активних речовин та клітинних культур у виробництві косметичних й дерматологічних препаратів, а також засвоєння принципів біобезпеки, якості та регламентування у сфері біотехнології.</p> <p><b>Цілі дисципліни</b> полягають у: формуванні системи знань про принципи, методи та сучасні досягнення біотехнології, що застосовуються у створенні лікувально-косметичних засобів; ознайомленні студентів із джерелами біологічно активних речовин (рослинними, тваринними, мікробними, синтетичними) та їх роллю у складі косметичних і лікувально-профілактичних продуктів; розвитку практичних навичок у відборі сировини, аналізі її властивостей, проектуванні рецептур і оцінці ефективності косметичних засобів; формуванні компетентностей у сфері контролю якості та безпечності, у т.ч. з мікробіологічним аналізом, стабільністю, токсикологічною оцінкою та засвоєнню вимог міжнародних стандартів, нормативного регулювання та сертифікації у виробництві лікувально-косметичних засобів</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Основна література:</b></p> <p>1. Новіков В., Федорова О., Петріна Р., Заярнюк Н., Гавриляк В., Швед О. Практикум з біотехнології</p>

- лікувально-косметичних засобів. Львів: Львівська політехніка, 2020. 256 с.
2. Башура О. Г., Половко Н. П., Ковальова Т. М., Пересадько І. Г. Технологія косметичних засобів. Одеса: Ресурсний центр ОДМУ, 2018. 312 с.
  3. Федорова О. В., Заярнюк Н. Є., Петріна Р. О., Стадницька Н. Є. Біотехнологія лікувально-косметичних засобів. Львів: Львівська політехніка, 2019. 208 с.
  4. Юет А. С., Гребіник Д. М., Дворщенко К. О., Савчук О. М., Остапченко Л. І. Основні напрямки сучасних біотехнологій. Київ: КНУ, 2023. 144 с.
  5. Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. К.: Центр учбової літератури, 2007. 376 с.
  6. Технологія косметичних засобів : підручник для студ. вищ. навч. закладів / О.Г. Башура, О.І. Тихонов, В.В. Россіхін, І.І. Баранова, Л.С. Петровська, Т.В. Мартинюк, В.С. Казакова, О.С. Шпичак [та ін.] ; за ред. О. Г. Башури і О. І. Тихонова. Х. : НФаУ. 2017. 552 с.
  7. Воронов С.А., Будішевська О.Г. Сучасні інгредієнти для косметичних засобів. Львів: Львівська політехніка, 2022. 256 с. Технологічні аспекти виробництва косметичних емульсій і кремів / Н. А. Ткаченко, Л. О. Ланженко, Н. О. Дец, О. В. Севастьянова. Д. М. Скрипніченко. О.: ОНАХТ, 2018. 151 с.
  8. Технологічні аспекти виробництва косметичних емульсій і кремів / Н. А. Ткаченко, Л. О. Ланженко, Н. О. Дец, О. В. Севастьянова. Д. М. Скрипніченко: ОНАХТ, 2018. 151 с.
  9. Федорова О.В. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів: навчальний посібник / О.В. Федорова, Р.О. Петріна, Н.Л. Заярнюк, В.В. Гавриляк, А.О. Милянч, В.П. Новіков. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 238 с.
- Додаткова література:**
10. Борисюк І.Ю., Фізор Н.С., Валіводзь І.П., Акішева А.С. Технологія лікувальнокосметичних засобів. Навчально-методичний посібник для студентів мед. вузів. <https://onmedu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/1.pdf>
  11. Büyükköroğlu, G., Şenel, B., & Sevim, G. (). Biotechnology in cosmetics. In D. Barh (Ed.) // *Biotechnology in Healthcare*. 2022. Vol. 2, pp. 273–287. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90042-3.00008-6>
  12. Nasir, W., Gao, Y., Javed, S., & Arshad, M. (). Green Biotechnological Applications in Cosmetics and Aesthetic Medicine. In *Green Biotechnological Applications in*

	<p><i>Cosmetics and Aesthetic Medicine</i>. 2025. Springer. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-031-86087-4_10">https://doi.org/10.1007/978-3-031-86087-4_10</a></p> <p>13. Rinaldi, A. Healing beauty? More biotechnology cosmetic products that claim drug-like properties reach the market. <i>EMBO Reports</i>, 2008. 9(11), 1073–1077. <a href="https://doi.org/10.1038/embor.2008.200">https://doi.org/10.1038/embor.2008.200</a></p> <p>14. Rodriguez, M. Dying to be Beautiful: An Assessment of How a Self-Regulating Cosmetic Industry and Biotechnology are Impacting Public Health. <i>Houston Journal of Health Law &amp; Policy</i>. 2021. 20(2), 457–491.</p> <p>Наукові статті з журналів:  <i>International Journal of Cosmetic Science</i>  (<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/loi/14682494">https://onlinelibrary.wiley.com/loi/14682494</a>);  <i>Biotechnology Advances</i>  (<a href="https://www.sciencedirect.com/journal/biotechnology-advances">https://www.sciencedirect.com/journal/biotechnology-advances</a>)</p>
<b>Тривалість дисципліни</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	180 год, з яких 32 год лекцій, 32 год практичних робіт та 116 год самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курс розроблено так, щоб здобувачі освіти після вивчення дисципліни вміли:</li> <li>• Пояснювати принципи біотехнології та їх застосування у виробництві лікувально-косметичних засобів.</li> <li>• Характеризувати джерела біологічно активних речовин (рослинні, тваринні, мікробні, синтетичні).</li> <li>• Описувати властивості вітамінів, ферментів, пептидів, біополімерів, пробіотиків та їхній вплив на шкіру та організм.</li> <li>• Розуміти біотехнологічні методи обробки сировини (екстракція, ферментація, культивування мікроорганізмів, отримання біополімерів).</li> <li>• Застосовувати міжнародні стандарти, вимоги сертифікації та регламентування косметичних засобів.</li> <li>• Застосовувати біотехнологічні підходи для отримання активних інгредієнтів (екстрактів, ферментів, пробіотиків).</li> <li>• Розробляти прості рецептури лікувально-косметичних засобів із біотехнологічними інгредієнтами.</li> <li>• Оцінювати якість та стабільність біотехнологічної косметики.</li> <li>• Аналізувати ринок біотехнологічних косметичних засобів, визначати сучасні тенденції.</li> <li>• Обґрунтовувати вибір сировини та методів її обробки залежно від цільового призначення продукту.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дотримуватися принципів біобезпеки, екологічності та етики у біотехнології косметики</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Біокосметика, ферменти, антивікові технології, нанокосметика, консерванти, біологічно активні речовини, гіалуронова кислота, колаген і пептиди, антиоксиданти, стовбурові клітини, біотехнологічний синтез, безпека та регламентація
<b>Формат дисципліни</b>	Очний/дистанційний (за умови карантинних обмежень чи військового стану)
	Проведення лекцій, практичні роботи та консультації для кращого розуміння тем. Електронний курс розроблений у системі Moodle
<b>Теми</b>	Наведено у табл. 1
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з хімії, мікробіології, біотехнології, біохімії
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Під час лекцій: презентації, розповіді, пояснення, дискусія, лекції з елементами проблемності, портфоліо студента. Під час практичних занять: дискусія та дебати, демонстрація, розповідь, пояснення, аналіз, синтез, метод кейси, ситуаційні завдання, рольові ігри, мозковий штурм, метод «навчи іншого», групові проектні завдання
<b>Необхідне обладнання</b>	Лабораторне обладнання, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні роботи: максимальна кількість – 64 бали;</li> <li>• модульний контроль: максимальна кількість – 10 балів;</li> <li>• перевірка самостійної роботи, максимальна кількість – 26 балів.</li> </ul> Практичні роботи будуть проведені за питаннями і завданнями тем, які розміщені на Moodle. Там же подані критерії оцінювання до цих занять. На практичній роботі можна отримати максимально 4 бали. Проміжний контроль буде проведено у формі письмової контрольної роботи. Варіант містить 2 питання по 5 балів кожне. Питання подані у відповідному розділі цього силабусу, також розміщені на Moodle чи будуть надані старості групи (за відсутності доступу до Moodle).

	<p>Перевірка самостійної роботи буде проводитися у режимі тестування (26 тестів по 1 балу) на Moodle.</p> <p><i>Академічна доброчесність:</i> Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів обману (Кодекс академічної доброчесності Львівського національного університету імені Івана Франка).</p> <p><i>Відвідування занять</i> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі освіти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу, пройдуть тестування. Здобувачі освіти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. За поважної причини, яка підтверджена документально, студент зможе відпрацювати практичну роботу у відведений для цього час. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><i>Література.</i> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><i>Політика виставлення балів.</i> Враховуються усі бали, які студент отримав під час поточного контролю за сумою яких виставляють залік</p>
<p><b>Питання для модульного контролю</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що розуміють під терміном «біотехнологія лікувально-косметичних засобів»?</li> <li>2. Які основні відмінності біокосметики від традиційної косметики?</li> <li>3. Які групи біологічно активних речовин найчастіше застосовуються у косметології?</li> <li>4. Які класи ферментів застосовуються у косметичних засобах?</li> <li>5. У чому полягає механізм дії протеаз у ферментних пілінгах?</li> <li>6. Назвіть приклади рослинних ферментів, що використовуються у косметології.</li> <li>7. Які методи біотехнологічного отримання ферментів застосовують сьогодні?</li> <li>8. Які проблеми виникають при стабілізації ферментів у косметичних препаратах?</li> <li>9. Які основні теорії старіння організму ви знаєте?</li> <li>10. Як антиоксиданти впливають на процеси старіння шкіри?</li> </ol>

11. Які біотехнологічні методи застосовують для отримання гіалуронової кислоти?
12. Яке значення має колаген у боротьбі з ознаками старіння?
13. Що таке пептиди-міметики та як вони діють у косметології?
14. Які перспективи використання стовбурових клітин у антивіковій косметичці?
15. У чому полягає суть персоналізованої косметики проти старіння?
16. Що таке наноліпосоми і яку функцію вони виконують у косметичних засобах?
17. Чим наноемульсії відрізняються від традиційних емульсій?
18. Які наночастинки металів найчастіше застосовуються у сонцезахисній косметичці?
19. У чому полягає перевага наногіалуронової кислоти над звичайною?
20. Які методи використовують для дослідження наноматеріалів у складі косметики?
21. Які ризики пов'язані із застосуванням наночастинок у косметичних засобах?
22. Які функції виконують консерванти у косметичних засобах?
23. Які властивості роблять парабени ефективними консервантами?
24. Чому феноксіетанол вважають відносно безпечною альтернативою парабенам?
25. Які приклади натуральних консервантів застосовуються у косметології?
26. Як консервант може впливати на мікробіоту шкіри?
27. Які вимоги ЄС щодо вмісту консервантів у косметичних засобах?
28. Чому виникла тенденція до створення косметики «без парабенів»?
29. Які властивості має коензим Q10 як інгредієнт біокосметики?
30. Як поліфеноли рослинного походження діють на шкіру?
31. Які джерела отримання колагену використовуються у біотехнології?
32. Як діють біологічно активні пептиди у складі кремів?
33. Які переваги використання екстрактів лікарських рослин у косметології?

	<p>34. Які мікробіологічні тести застосовують для оцінки безпеки косметичних засобів?</p> <p>35. Які in vitro методи використовуються для оцінки токсичності косметичних інгредієнтів?</p> <p>36. Які основні принципи GMP при виробництві косметики?</p> <p>37. Які показники враховують при оцінюванні стабільності косметичного засобу?</p> <p>38. Що таке «зелена косметика» і чим вона відрізняється від органічної?</p> <p>39. Які напрями розвитку біотехнології найбільш перспективні для косметології?</p> <p>40. Чи існують етичні проблеми при використанні клітинних культур у косметології?</p> <p>41. Які вимоги до маркування косметики, що містить наноматеріали?</p> <p>42. Які переваги має використання енкапсуляції активних речовин?</p> <p>43. У чому полягає концепція «beauty from inside»?</p> <p>44. Які приклади комерційних продуктів із ферментами чи наночастинками ви знаєте?</p> <p>45. Як споживач може критично оцінити ефективність біокосметичного продукту?</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

Таблиця 1

## Схема курсу “Біотехнологія лікувально-косметичних засобів”

Тиждень, дата*	Тема занять	Форма заняття, тривалість, год	Термін виконання
1.	Вступ до біотехнології лікувально-косметичних засобів: предмет, завдання, історія розвитку	Лекція, 2	1 тиждень
	“Natural vs. Synthetic” – чи варто відмовлятися від синтетичних компонентів у косметиці? Будова та функції шкіри людини як мішені для дії біотехнологічних косметичних засобів	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
2.	Сучасні тенденції у біокосметології та дерматофармації	Лекція, 2	1 тиждень

	Косметика майбутнього: які біотехнології змінять індустрію найближчими роками? Аналіз сучасних напрямів розвитку біотехнології у фармацевтиці та косметології. Класифікація лікувально-косметичних засобів та їх біотехнологічних особливостей	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
3.	Природні джерела біологічно активних речовин для косметики (рослинні, тваринні, мікробні)	Лекція, 2	1 тиждень
	Біотехнологічна сировина для лікувально-косметичних засобів Порівняння традиційних та біотехнологічних методів виробництва косметичних засобів	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
4.	Вітаміни та коферменти у складі лікувально-косметичних засобів	Лекція, 2	1 тиждень
	Роль мікробіому шкіри у збереженні її здоров'я та вплив пробіотиків у косметиці Мікробіом шкіри. Пребіотики, пробіотики, постбіотики	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
5.	Ферменти у косметиці: механізм дії, способи одержання та застосування	Лекція, 2	1 тиждень
	Біотехнологічний підхід у чоловічій косметиці Класифікація ферментів, що застосовуються в косметології. Механізм дії ферментів у складі косметичних засобів: як вони впливають на шкіру та її біохімічні процеси. Ферментні пілінги	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
6.	Пептиди та білки у лікувально-косметичних засобах (колаген, еластин, кератин, синтетичні пептиди)	Лекція, 2	1 тиждень
	Ферментативна косметика: ензимні і кислотні пілінги Рослинні та тваринні джерела ферментів для косметики	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
7.	Полісахариди та біополімери (гіалуронова кислота, хітозан, альгінати) як структурні та функціональні компоненти косметики	Лекція, 2	1 тиждень
	Біотехнології проти старіння Теорії старіння організму та шкіри	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	

8.	Ліпосоми, наночастинки та інші нанобіотехнологічні системи у доставці активних речовин	лекція, 2	1 тиждень
	Нанотехнології у косметології Поняття та класифікація наноматеріалів, що застосовуються в косметології	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
9.	Персоналізована та інноваційна косметика	лекція, 2	1 тиждень
	Використання харчових продуктів (мед, молоко, йогурт) у догляді за шкірою Біотехнологічні методи виробництва кремів, сироваток, шампунів	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
10.	Методи біотехнологічної переробки рослинної сировини для отримання екстрактів	лекція, 2	1 тиждень
	Безпечність консервантів: парабени, феноксіетанол чи натуральні консерванти? Класифікація консервантів у косметичних засобах: синтетичні, напівсинтетичні та натуральні	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
11.	Мікроорганізми-продуценти у біотехнології косметики (дріжджі, бактерії, мікроскопічні гриби)	лекція, 2	1 тиждень
	Клітинні технології в косметології Мікроорганізми-продуценти біологічно активних речовин	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
12.	Біотехнологічні методи стабілізації та консервації косметичних засобів	лекція, 2	1 тиждень
	Критичний аналіз складу біокосметичного продукту Порівняльний аналіз складу лікувально-косметичних засобів різних виробників	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
13.	Мікробіологічна безпека та контроль якості косметики	лекція, 2	1 тиждень
	Чи безпечно робити “домашню косметику” на основі біоінгредієнтів? Маркування косметичних засобів	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
14.	Міжнародні стандарти, сертифікація та регламентування косметичних засобів (ЄС, США, Україна)	лекція, 2	1 тиждень
	Глобальні ринки: чим відрізняється біотехнологічна косметика для Європи, Азії та Америки?	практичне заняття, 2	

	Огляд нормативної бази України та ЄС щодо регулювання косметичних засобів	самостійна робота, 7	
15.	Етичні та екологічні аспекти у біотехнології лікувально-косметичних засобів	лекція, 2	1 тиждень
	ГМО та косметика: чи прийме суспільство косметику з інгредієнтами, отриманими з трансгенних організмів? Підготовка до модульного контролю	практичне заняття, 2 самостійна робота, 7	
16.	Перспективи розвитку біотехнології у косметичній промисловості: біоміметика, клітинні технології, персоналізована косметика	лекція, 2	1 тиждень
	Вплив клімату та екології на розробку косметики Підготовка до перевірки самостійної роботи	практичне заняття, 2 самостійна робота, 11	

Автори: завідувачка кафедри мікробіології, проф.  Світлана ГНАТУШ

доцентка кафедри мікробіології



Галина ЯВОРСЬКА

«Погоджено»

Голова методичної ради  
біологічного факультету  
Віталій ГОНЧАРЕНКО



10 лютого 2025 р.



Гарант ОПШ  
Віктор ФЕДОРЕНКО

10 лютого 2025 р.