


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

Голова вченої ради

 /Володимир МЕЛЬНИК  
протокол № 64/У від «30» 04 2024 р.

Освітня програма в оновленій редакції вводиться в дію з 1 вересня 2024 р.



**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

***Біотехнології та біоінженерія***

**Ступінь вищої освіти Перший (бакалаврський) рівень**

**Спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія**

**Галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія**

Львів 2024 р.

## Освітню програму розроблено робочою групою у складі:

Федоренко Віктор Олександрович (гарант програми) – завідувач кафедри генетики та біотехнології Львівського національного університету імені Івана Франка, професор кафедри генетики та біотехнології, доктор біологічних наук за спеціальністю 03.00.15 – генетика.

Сибірна Наталія Олександрівна – завідувач кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка, професор кафедри біохімії, доктор біологічних наук за спеціальністю 03.00.04–біохімія.

Гнатуш Світлана Олексіївна – завідувач кафедри мікробіології Львівського національного університету імені Івана Франка, професор кафедри мікробіології, кандидат біологічних наук за спеціальністю 03.00.07–мікробіологія.

Мороз Оксана Михайлівна – старший науковий співробітник кафедри мікробіології Львівського національного університету імені Івана Франка, кандидат біологічних наук за спеціальністю 03.00.20–біотехнологія.

Сирватка Василь Ярославович – доцент кафедри генетики та біотехнології Львівського національного університету імені Івана Франка, кандидат біологічних наук за спеціальністю 03.00.20–біотехнологія.

Гончар Михайло Васильович – професор, завідувач відділу аналітичної біотехнології Інституту біології клітини НАН України, член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук за спеціальністю 03.00.04–біохімія.

Пінчук Світлана Анатоліївна – здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія ЛНУ імені Івана Франка, група БЛТ-21.

### Рецензії-відгуки стейкхолдерів

1. Дмитрук Костянтин Васильович – Заступник директора з наукової роботи Інституту біології клітини НАН України, член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник.

2. Макух Галина Василівна – Завідувачка молекулярно-генетичної лабораторії ТОВ Науковий медико-генетичний центр “ЛеоГен”, доктор біологічних наук.

3. Ребець Юрій Васильович – Науковий директор лабораторії ТОВ “Експлоджен”, кандидат біологічних наук.

Керівник проектної групи,  
гарант освітньо-професійної програми,  
завідувач кафедри генетики та біотехнології  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
доктор біологічних наук, професор



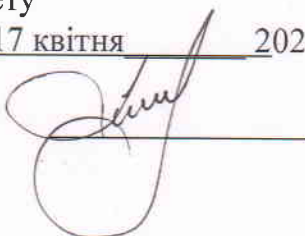
Віктор ФЕДОРЕНКО

ПОГОДЖЕНО:

Вчена рада біологічного факультету

Протокол № 9/12 від 17 квітня 2024 р.

Декан біологічного факультету



Ігор ХАМАР

**ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**  
**«Біотехнології та біоінженерія»**  
**зі спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, біологічний факультет.
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Бакалавр. Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії.
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Біотехнології та біоінженерія.
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців, денна (очна) форма навчання
<b>Наявність акредитації</b>	
<b>Цикл/рівень програми</b>	НРК України - 6 рівень FQ-EHEA- перший цикл EQLLLL - 6 рівень.
<b>Передумови</b>	Повна загальна середня освіта
<b>Мови викладання</b>	Українська.
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації.
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://bioweb.lnu.edu.ua">bioweb.lnu.edu.ua</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Програма спрямована на підготовку фахівців, здатних до здійснення виробничо-технологічних робіт та комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)</b>	16 Хімічна інженерія та біоінженерія /162 Біотехнології та біоінженерія.  <i>Об'єкт:</i> біотехнологічні процеси та апарати виробництва (отримання) біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації. <i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності

	<p><i>Теоретичний зміст предметної області.</i> Фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного та/або біотрансформаційного потенціалу живих об'єктів для отримання практично цінних продуктів.</p> <p><i>Методи, методики та технології.</i> Здобувач має оволодіти хімічними, фізико-хімічними, біохімічними, мікробіологічними, молекулярно-біологічними, генетичними методами дослідження, інформаційними та комп'ютерними технологіями.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> для аналізу біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності, устаткування для культивування біологічних агентів, виділення та очищення цільових продуктів, засоби автоматизації та системи автоматизованого проектування біотехнологічних виробництв.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Загальна освіта в галузі 16 Хімічна інженерія та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія.</p> <p>Набуття загальних і фахових компетенцій з біотехнології та біоінженерії з акцентом на поглиблених знаннях з біології, критичному мисленні та практичних навичках дослідження.</p> <p>Ключові слова: біотехнології, біоінженерія, біотехнологічне виробництво, нанобіотехнології, промислова мікробіологія, прикладна ензимологія, генетична інженерія.</p>
<b>Особливості програми</b>	Підготовка бакалаврів за освітньою програмою за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія» має комплексний, характер і зорієнтована на підготовку фахівців з науково-дослідницької і практичної діяльності у наукоємних галузях біотехнології - молекулярній біотехнології, промисловій мікробіології,

	<p>інженерній ензимології, нанобіотехнології, екобіотехнології, опрацювання біологічних основ біотехнологій нового покоління, вивчення, конструювання, вдосконалення і використання у виробничих процесах об'єктів біотехнології на основі сучасних методів біохімії, мікробіології, генетики, молекулярної біології, генної, геномної і клітинної інженерії, системної, синтетичної і інформаційної біології. Невід'ємною складовою програми є обов'язкові навчальні, виробнича та переддипломна практики в наукових і виробничих установах і лабораторіях біотехнологічного профілю. Суттєвими складовими навчального процесу є залучення студентів до вирішення реальних теоретично і практично важливих завдань через виконання ними дослідницьких курсової і кваліфікаційної робіт за науковою тематикою випускових кафедр і установ, на базі яких виконуються ці роботи, представлення дослідницьких робіт студентів на наукових конференціях, участь студентів в конкурсах, грантових програмах і академічних обмінах з біотехнології.</p>
--	---

**4 – Придатність випускників  
до працевлаштування та подальшого навчання**

<p><b>Придатність до працевлаштування</b></p>	<p>Професійна діяльність в галузі біотехнології, сільського господарства, медицини та охорони природи на підприємствах різної форми власності. 3211 Фахівець з біотехнології 3211 Технік-лаборант (біологічні дослідження) 3520 Фахівці з бродильного виробництва та виноробства. 3520 Технік-технолог з бродильного виробництва та виноробства 3530 Фахівці з виробництва молочних продуктів. 3530 Технік-технолог з виробництва молочних продуктів</p>
---	--

	<p>3540 Фахівці з виробництва м'ясних продуктів</p> <p>3540 Технік-технолог з виробництва м'ясних продуктів</p> <p>3550 Фахівці з виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів</p> <p>3550 Технік-технолог з виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів</p> <p>3590 Інші фахівці в галузі харчової та переробної промисловості</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти. Підвищення кваліфікації, перепідготовка та післядипломна освіта.</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику, навчання на основі досліджень.</p> <p>Можливість вільного вибору не менше 25 % дисциплін (за обсягом навантаження). Основні форми освітнього процесу: лекції, семінари, лабораторні заняття, курсова робота, самостійна робота з використанням підручників та конспектів, консультації із викладачами. У II семестрі передбачено навчальну практику з мікробіології тривалістю 4 тижні, у IV – навчальну практику з біохімії та біотехнології тривалістю 4 тижні, у VI – виробничу тривалістю 4 тижнів, у VIII – виробничу (переддипломну) тривалістю 6 тижнів. Кваліфікаційна робота виконується упродовж VII-VIII семестрів, презентується та обговорюється шляхом публічного захисту на ЕК.</p>
<b>Оцінювання</b>	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS та національною шкалою оцінювання відповідно до документів ЛНУ ім. Івана Франка про організацію та забезпечення</p>

	<p>якості навчального процесу.</p> <p><i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, оцінка роботи в малих групах, тестування, захист індивідуальних завдань.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю.</p> <p><i>Атестація</i> – у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>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.</p> <p>ЗК09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку</p>

	<p>предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК10. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p>ФК1. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>ФК2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>ФК3. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.</p> <p>ФК4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).</p> <p>ФК5. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.</p> <p>ФК6. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.</p> <p>ФК7. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).</p> <p>ФК8. Здатність використовувати методології проектування виробництв</p>

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.

ФК14. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

ФК15. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

**Компетентності, визначені ЗВО**

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 і вивчення трансгенних організмів за допомогою методів клітинної і генетичної інженерії, аналізувати їхні результати, а також опрацьовувати способи використання трансгенних організмів у біотехнологіях.

ФК18. Здатність планувати та проводити дослідження зі створення, вивчення і

	<p>застосування наноматеріалів у біотехнології, а також визначати ефективність їхнього використання.</p> <p>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.</p> <p>ФК20. Здатність планувати і проводити експерименти з опрацювання і оцінювання ефективності біотехнологій біоремедіації природного середовища, біоконверсії органічної сировини і відходів у біопаливо і біоутилізації забруднювачів довкілля з урахуванням принципів збереження та охорони навколишнього середовища.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p>ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.</p> <p>ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.</p> <p>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.</p> <p>ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного</p>

процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.

ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.

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 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.

ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.

ПР17. Вміти складати матеріальний баланс

на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

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.

ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

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).

ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

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.

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.

**Програмні результати, визначені ЗВО**

	<p>ПР24. Вміти користуватися базами даних, в яких зберігається інформація про геноми живих організмів, їхні протеоми, транскриптоми тощо при плануванні, проведенні та оптимізації біотехнологічних досліджень, використовувати методи біоінформатики для розробки біотехнологій.</p> <p>ПР25. Вміти планувати і проводити досліді 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 досліді зі створення, вивчення і застосування наноматеріалів у біотехнології, а також аналізувати ефективність їхнього використання.</p> <p>ПР27. Вміти планувати і проводити досліді з одержання, вивчення і застосування ферментних препаратів, розроблення методів іммобілізації ферментів, клітинних структур та клітин, опрацьовувати біотехнологічні процеси з їх використанням.</p> <p>ПР28. Вміти планувати і проводити експерименти з опрацювання і оцінювання ефективності біотехнологій біоремедіації природного середовища, біоконверсії органічної сировини і відходів у біопаливо і біоутилізації забруднювачів довкілля з урахуванням принципів збереження та охорони навколишнього середовища.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>Навчально-виховний процес на випускових кафедрах забезпечують: 9 докторів наук, професорів, 30 доцентів, кандидатів наук. До реалізації програми залучаються науково-педагогічні працівники університету з науковими ступенями та/або вченими званнями, а також висококваліфіковані спеціалісти з наукових та виробничих установ біотехнологічного профілю з досвідом</p>

		дослідницької, управлінської та інноваційної роботи у галузі. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники один регулярно проходять підвищення кваліфікації і стажування.
<b>Інформаційне навчально-методичне забезпечення</b>	<b>та</b>	<p>При реалізації освітньої програми за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерії використовується матеріальна база навчальних і науково-дослідних лабораторій, які функціонують при кафедрах факультету, наукових об'єктів факультету, включених до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання України: <u>Колекції культур мікроорганізмів – продуцентів антибіотиків, Гербарію, Зоологічного музею, а також Міжуніверситетського центру колективного користування клітинної біології та біоенергетики, Міждисциплінарної навчальної лабораторії віртуальних методів у біології, Міжкафедральної навчальної лабораторії математичних методів у біології, Міжфакультетської навчальної лабораторії інструментальних методів дослідження, відділів ботанічного саду, віварію.</u></p> <p>Навчальні заняття проходять із використанням сучасного лабораторного обладнання – спектрофотометрів спектрофлуориметра, фотоелектроколориметрів, рН-метрів, мікроскопів, термостатів, автоклавів, холодильників, дистильаторів, центрифуг, термостатованих шейкерів, устаткування для електрофорезу і блотингу білків і нуклеїнових кислот, апаратів для ПЛР, обладнання для екстракції, очищення і хроматографічного аналізу метаболітів, приладів для електропорації клітин, боксів біологічної безпеки для роботи з мікроорганізмами, комп'ютерної та мультимедійної техніки.</p>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>		Інформаційне та навчально-методичне забезпечення програми передбачає: • доступ до офіційного веб-сайту Університету ( <a href="https://lnu.edu.ua/">https://lnu.edu.ua/</a> ), веб-сайту біологічного факультету ( <a href="https://bioweb.lnu.edu.ua">https://bioweb.lnu.edu.ua</a> ), зокрема, веб-сайту освітньо-професійної програми

	<p>«Біотехнології та біоінженерія» (<a href="https://bioweb.lnu.edu.ua/academics/bachelor">https://bioweb.lnu.edu.ua/academics/bachelor</a>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• відкритий необмежений доступ до мережі Інтернет;</li> <li>• наявність корпоративної пошти, яка дає доступ до платформи Microsoft Teams;</li> <li>• організацію навчального процесу (в тому числі у дистанційному форматі) з використанням електронних освітніх ресурсів (“Moodle”, “Microsoft Teams”, “Zoom”);</li> <li>• доступ до бібліографічної та реферативної бази даних Scopus та Web of Science;</li> <li>• можливість використання ресурсів кафедральної та наукових бібліотек Львівського національного університету імені Івана Франка;</li> <li>• наявність авторських розробок професорсько-викладацького складу (навчальних посібників, методичних матеріалів);</li> <li>• наявність навчально-методичного забезпечення навчальних дисциплін.</li> </ul>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та ЗВО України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Здобувачі вищої освіти можуть реалізувати право на академічну мобільність за програмами міжнародного обміну, в яких бере участь ЛНУ імені Івана Франка: Erasmus+, а інших, зокрема за . програмою обмінів студентами з Поморською академією в Слупську (м. Слупськ, Польща) ( <a href="https://international.lnu.edu.ua/outgoing-mobility/exchange-programs/">https://international.lnu.edu.ua/outgoing-mobility/exchange-programs/</a> )
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, після вивчення української мови

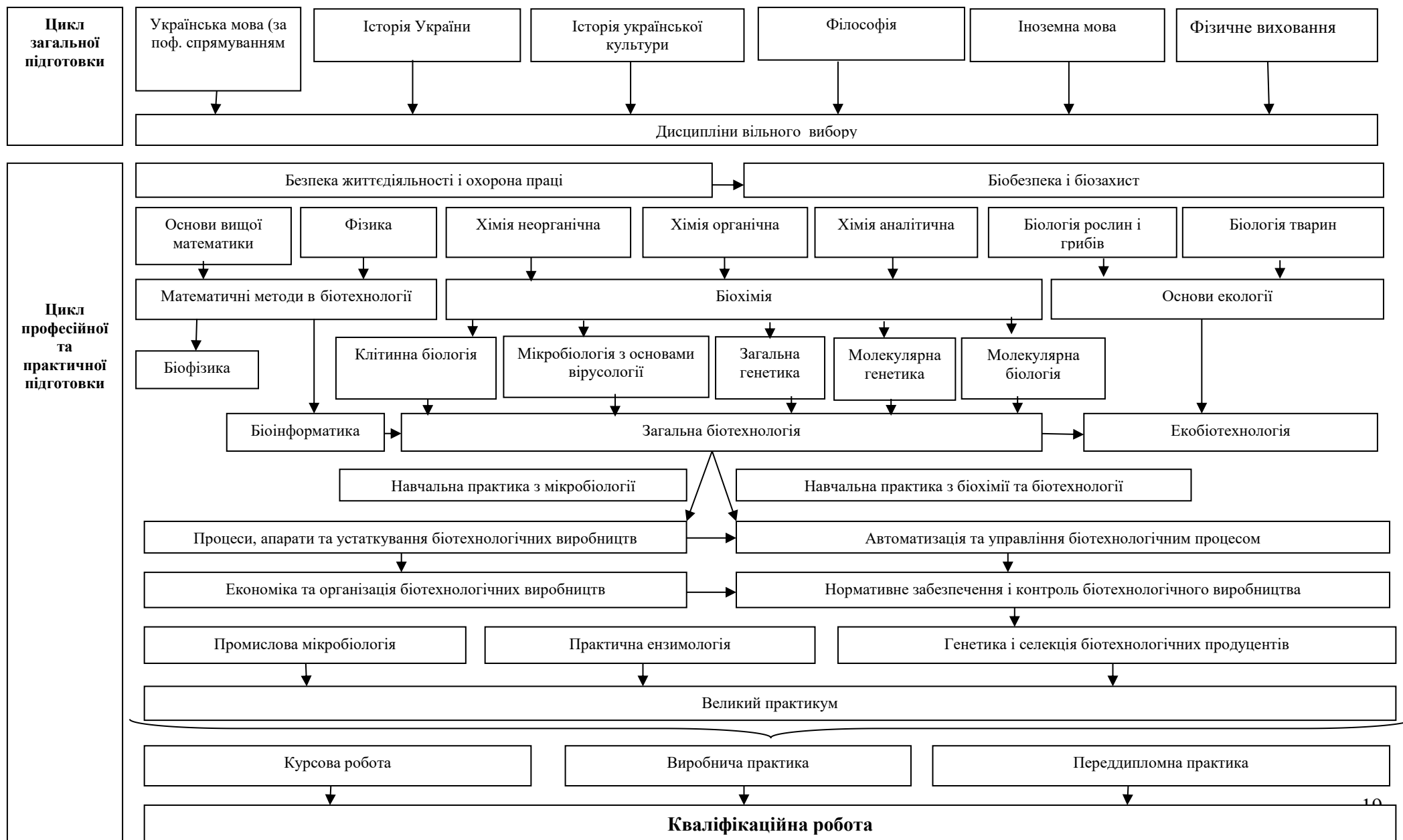
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

### 2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
<b>1.1. Цикл загальної підготовки</b>			
ЗК 1.1.01	Українська мова (за проф. спрямуванням)	3	залік
ЗК 1.1.02	Історія України	3	залік
ЗК 1.1.03	Історія української культури	3	залік
ЗК 1.1.04	Філософія	3	іспит
ЗК 1.1.05	Іноземна мова	12	залік, іспит
ЗК 1.1.06	Фізичне виховання	3	залік
<b>1.2. Цикл професійної та практичної підготовки</b>			
ПП 1.2.01	Основи вищої математики	4	іспит
ПП 1.2.02	Хімія неорганічна	4	іспит
ПП 1.2.03	Фізика	4	іспит
ПП 1.2.04	Біологія рослин і грибів	5	іспит
ПП 1.2.05	Біологія тварин	5	іспит
ПП 1.2.06	Хімія органічна	4	іспит
ПП 1.2.07	Хімія аналітична	3	залік
ПП 1.2.08	Основи екології	3	іспит
ПП 1.2.09	Математичні методи в біотехнології	4	іспит
ПП 1.2.10	Мікробіологія з основами вірусології	6	іспит
ПП 1.2.11	Клітинна біологія	4	іспит
ПП 1.2.12	Безпека життєдіяльності і охорона праці	3	залік
ПП 1.2.13	Біохімія	6	іспит
ПП 1.2.14	Загальна генетика	4	іспит
ПП 1.2.15	Молекулярна генетика	4	іспит
ПП 1.2.16	Загальна біотехнологія	6	іспит
ПП 1.2.17	Біоінформатика	3	іспит
ПП 1.2.18	Екобіотехнологія	3	залік
ПП 1.2.19	Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв	4	іспит
ПП 1.2.20	Промислова мікробіологія	4	іспит
ПП 1.2.21	Біобезпека і біозахист	3	залік
ПП 1.2.22	Автоматизація та управління біотехнологічним процесом	3	залік
ПП 1.2.23	Економіка та організація біотехнологічних виробництв	3	іспит

ПП 1.2.24	Біофізика	7	іспит
ПП 1.2.25	Практична ензимологія	3	іспит
ПП 1.2.26	Молекулярна біологія	3	іспит
ПП 1.2.27	Генетика і селекція біотехнологічних продуцентів	3	іспит
ПП 1.2.28	Нормативне забезпечення і контроль біотехнологічного виробництва	3	іспит
ПП 1.2.29	Великий практикум	9	залік, залік
ПП 1.2.30	Навчальна практика з мікробіології	6	диф. залік
ПП 1.2.31	Навчальна практика з біохімії та біотехнології	6	диф. залік
ПП 1.2.32	Курсова робота	3	
ПП 1.2.33	Виробнича практика	6	диф. залік
ПП 1.2.34	Переддипломна практика	9	диф. залік
ПП 1.2.35	Кваліфікаційна робота	3	держ. атест.
	<b>Всього</b>	<b>180</b>	
<b>2. Вибіркові компоненти ОПП</b>			
<b>2.1. Дисципліни вільного вибору студента</b>			
<b>2.1.1. Цикл загальної підготовки</b>			
ЗК2.1.1.01	Дисципліна вільного вибору	3	залік
ЗК2.1.1.02	Дисципліна вільного вибору	3	залік
ЗК2.1.1.03	Дисципліна вільного вибору	3	залік
ЗК2.1.1.04	Дисципліна вільного вибору	3	залік
<b>2.1.2. Цикл професійної і практичної підготовки</b>			
ПП2.1.2.01	Дисципліна вільного вибору № 1	6	залік
ПП2.1.2.02	Дисципліна вільного вибору № 2	6	залік
ПП2.1.2.03	Дисципліна вільного вибору № 3	6	залік
ПП2.1.2.04	Дисципліна вільного вибору № 4	6	залік
ПП2.1.2.05	Дисципліна вільного вибору № 5	6	залік
ПП2.1.2.06	Дисципліна вільного вибору № 6	6	залік
ПП2.1.2.07	Дисципліна вільного вибору № 7	6	залік
ПП2.1.2.08	Дисципліна вільного вибору № 8	6	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>60 кредитів ЕКТС</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240 кредитів ЕКТС</b>	

## 2.2 Структурно-логічна схема ОП



### 3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми за спеціальністю 162 – Біотехнології та біоінженерія проводиться у VIII семестрі у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Вона завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня Бакалавр із присвоєнням кваліфікації *Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії*.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

У процесі підготовки та захисту кваліфікаційної роботи випускник повинен показати здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі або практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена у депозитарії на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу.

#### 4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗК 1.1.01	ЗК 1.1.02	ЗК 1.1.03	ЗК 1.1.04	ЗК 1.1.05	ЗК 1.1.06	ПП 1.2.01	ПП 1.2.02	ПП 1.2.03	ПП 1.2.04	ПП 1.2.05	ПП 1.2.06	ПП 1.2.07	ПП 1.2.08	ПП 1.2.09	ПП 1.2.10	ПП 1.2.11	ПП 1.2.12	ПП 1.2.13	ПП 1.2.14	ПП 1.2.15	ПП 1.2.16	ПП 1.2.17	ПП 1.2.18	ПП 1.2.19	ПП 1.2.20	ПП 1.2.21	ПП 1.2.22	ПП 1.2.23	ПП 1.2.24		
ЗК01		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК02	+						+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			
ЗК03					+																											
ЗК04				+	+										+							+							+	+	+	
ЗК05	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	
ЗК06								+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+				+	+	+	+	+		
ЗК07										+	+			+				+							+				+			
ЗК08			+	+		+																										
ЗК09		+	+	+		+																										
ЗК10		+	+	+	+	+																										
ФК01							+		+						+									+					+		+	
ФК02								+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК03											+	+											+				+			+		+
ФК04										+	+					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ФК05										+	+					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ФК06								+				+	+			+	+		+													
ФК07																													+		+	
ФК08																			+								+	+			+	
ФК09																			+								+			+	+	
ФК10																							+				+	+		+	+	
ФК11																											+	+		+	+	
ФК12																													+	+		
ФК13																			+				+				+	+		+	+	
ФК14																							+			+	+		+			
ФК15																				+				+					+			
ФК16															+				+	+	+	+	+	+								
ФК17																	+		+	+	+	+	+	+			+					
ФК18																		+					+				+					+
ФК19																+		+					+				+					+



ФК18	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ФК19	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ФК20	+			+	+	+	+	+	+	+	+

## 5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗК 1.1.01	ЗК 1.1.02	ЗК 1.1.03	ЗК 1.1.04	ЗК 1.1.05	ЗК 1.1.06	ПП 1.2.01	ПП 1.2.02	ПП 1.2.03	ПП 1.2.04	ПП 1.2.05	ПП 1.2.06	ПП 1.2.07	ПП 1.2.08	ПП 1.2.09	ПП 1.2.10	ПП 1.2.11	ПП 1.2.12	ПП 1.2.13	ПП 1.2.14	ПП 1.2.15	ПП 1.2.16	ПП 1.2.17	ПП 1.2.18	ПП 1.2.19	ПП 1.2.20	ПП 1.2.21	ПП 1.2.22	ПП 1.2.23	ПП 1.2.24	
ПР01							+		+						+								+		+					+	
ПР02								+				+	+			+			+			+		+		+					+
ПР03																+			+			+		+		+	+				
ПР04					+																										+
ПР05	+				+																										+
ПР06									+			+	+						+			+			+	+	+				+
ПР07										+	+						+					+				+	+	+			
ПР08																+	+					+		+		+	+				
ПР09																+	+					+		+		+	+				
ПР10										+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
ПР11																+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ПР12								+				+	+			+			+		+	+	+	+	+	+	+	+			
ПР13																							+				+				+
ПР14											+					+	+					+				+	+				
ПР15																						+			+	+	+	+	+	+	
ПР16																						+				+	+	+	+	+	
ПР17																									+		+	+	+	+	
ПР18																									+						+
ПР19																															+
ПР20																							+		+		+	+	+	+	
ПР21	+																									+	+	+	+		
ПР22						+						+		+					+				+		+		+	+	+	+	
ПР23	+	+	+	+		+													+				+		+						



ПР20					+				+	+	+
ПР21											
ПР22				+					+		+
ПР23									+		
ПР24		+	+		+	+	+	+		+	+
ПР25	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПР26	+	+					+	+	+	+	+
ПР27	+	+	+		+		+	+		+	+
ПР28	+	+	+		+		+	+		+	+

## Перелік дисциплін вільного вибору студента (ДВВС)

### Цикл професійної і практичної підготовки (обирається одна дисципліна)

Шифр за ОПП	Семестр	ДВВС	Кількість кредитів ЄКТС
ПП2.1.2.01	4	Фармацевтична біотехнологія	6
		Стовбурові клітини та їхнє застосування в біології та медицині	6
		Традиційні напої світу: ботанічні ресурси і географія	6
		Передові дослідницькі методи та платформи в біотехнології	6
		Біоніка	6
		Біотехнологія лікувально-косметичних засобів	6
		Рослини in vitro	6
		Біологічні основи формування залежностей	6
ПП2.1.2.02	4	Інструментальні методи досліджень	6
		Сучасні методи біотехнологічних досліджень	6
		Рослинні ресурси в біотехнології	6
		Наноматеріали та нанобіотехнологічні методи досліджень.	6
		Зникаючі види тварин та проблеми їхнього збереження	6
		Контроль якості біотехнологічних продуктів	6
		Біологічно активні речовини рослин	
		Фізіологія фітнесу та спорту	6
ПП2.1.2.03	6	Біотехнологія клітин і тканин	6
		Біосенсиори	6
		Медичні рослини як ресурс для біотехнологічних виробництв	6
		Біотехнології ремедіації довкілля	6
		Біотехнологія лікарських рослин	6
ПП2.1.2.04	7	Теоретичні основи біоінформатики	6
		Біотехнологія медпрепаратів	6
		Фітохімічні сполуки і біотехнологія	6
		Контроль експресії генів: від ДНК до білка	6
		Наші домашні тварини-улюбленці: що ми про них ще не знали	6
		Агробіотехнологія	6
		Фізіологічні основи емоційного інтелекту	6
ПП2.1.2.05		Фітогормони в біотехнології	6
		Наноматеріали: перспективи в біології та медицині	6
		Радіобіологія та радіаційна безпека	6
		Секрети росту: біотехнології розмноження рослин	6
		Тварини, які змінили хід історії	6
		Мікробіом людини та біотехнології здоров'я	6

		Гормональна регуляція з основами фармакології	6
		Біологія стресостійкості рослин	6
		Біоактивні білки і їжа чи БАДи	6
ПП2.1.2.06	8	Біологічна експертиза	6
		Біотехнологія для продовольчої безпеки	6
		Отруйні рослини: біологічно активні речовини	6
		Основи генетичної інженерії	6
		Становище тварин на тлі війни	56
		Бактерії як медичний продукт	6
		Основи патологічної фізіології	6
		Біотехнологія вторинних метаболітів рослин	6
		ПП2.1.2.07	8
Біотехнологія компонентів крові	6		
Клонування: сучасні методи розмноження рослин	6		
Молекулярна діагностика	6		
Паразитарні захворювання людини та тварин	6		
Вакцини	6		
Нейроінженерія та нейропротезування	6		
Біотехнологія фітопатогенів та імунітету рослин	6		
ПП2.1.2.08	8	Біотехнологія сучасних лікарських препаратів	6
		Біологічні і модельні мембрани та ліпосомні технології в медицині та біотехнології	6
		Цитологічні основи репродукції рослин	6
		Біотехнологія біополімерів	6
		Нейробиологія	6
		Молекулярні маркери в селекції рослин	6