

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет "Львівська політехніка"



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

проф. Юрій БОБАЛО

„ 28 ” 05 2023 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Біотехнології та біоінженерія

другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія
галузі знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Кваліфікація: магістр з біотехнологій та біоінженерії

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету
від «23» травня 2023 р.
протокол № 1


Львів 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Кваліфікація	Магістр з біотехнологій та біоінженерії


РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

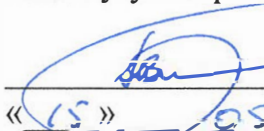
Протокол № 6
від «20» 02 2023 р.
Голова НМК спеціальності
 Ольга ШВЕД

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»


Олег ДАВИДЧАК
«17» 05 2023 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету


Василь ТОМ'ЮК
«15» 05 2023 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

Протокол № 70
від «18» 05 2023р.

Директор ІХХТ


Володимир СКОРОХОДА
«28» 03 2023 р.

Голова НМР університету

 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» оновлена проектною (робочою) групою науково-методичної комісії спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка» на основі опитування здобувачів вищої освіти та інших зацікавлених сторін і розроблена на підставі стандарту вищої освіти магістра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» затвердженого і введеного в дію Наказом Міністерства освіти і науки України № 733 від 24.05. 2019 р.

РОЗРОБНИКИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ:

Наталія СТАДНИЦЬКА	гарант освітньо-професійної програми, к.х.н., доц., доцент кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології (ТБСФБ)
Ольга ШВЕД	голова НМК спеціальності, к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Зоряна ГУБРІЙ	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Олена КОМАРОВСЬКА- ПОРОХНЯВЕЦЬ	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Вікторія ГАВРИЛЯК	д.б.н., с.н.с., професор кафедри ТБСФБ
Анна КРВАВИЧ	к.т.н., ст. викл. кафедри ТБСФБ
Романа ПЕТРИНА	к.т.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Софія ВАСИЛЮК	д.е.н., с.н.с., доцент кафедри ТБСФБ
Олена КАРПЕНКО	д.т.н., професор, завідувач відділу хімії і біотехнології горючих копалин Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М.Литвиненка
Денис ХОМІЦЬКИЙ	провідний технолог ферментаційних процесів ПрАТ «Компанії Ензим», м.Львів
Тарас ЛУЖЕЦЬКИЙ	директор ТОВ «Зерно Біо», м.Львів
Христина БУРДИК	здобувач вищої освіти
Марта КОЛОДЗЕЙЧИК	голова Колегії та профбюро студентів ІХХТ НУ «Львівська політехніка»

Гарант освітньої програми  Наталія СТАДНИЦЬКА

Зовнішні рецензенти:

1. Володимир КУШНІР - завідувач сектору альтернативних методів контролю лабораторії фармакології та токсикології ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок, кандидат ветеринарних наук
2. Василь БУЦЯК - завідувач кафедри біотехнології та радіології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, доктор сільськогосподарських наук, професор
3. Сергій ІГНАЦЕВИЧ - директор ТОВ «КАРПАТОЛ»


Проект освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія» обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту хімії та хімічних технологій

Протокол № 9 від «28» 03 2023 р.

Голова Вченої ради ІХХТ  Володимир СКОРОХОДА

Проект освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія» обговорений та схвалений на засіданні НМР інституту хімії та хімічних технологій

Протокол № 6 від «24» лютого 2023 р.

Голова НМР ІХХТ  Володимир АТАМАНЮК

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»
від «29» травня 2023 р. № 273-1-10

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

**1. Профіль освітньо-професійної програми магістра зі спеціальності
162 «Біотехнології та біоінженерія»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», Інститут хімії та хімічних технологій, кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Назва освітньої програми	Біотехнології та біоінженерія Biotechnology and bioengineering
Інтернет- адреса розміщення освітньої програми	https://lpnu.ua розділ «Освіта - «Про освітні програми» https://lpnu.ua/osvita/pro-osvitni-programy/drugi-riven-vyshchoi-osvity
Обмеження щодо форм навчання	Денна, заочна (дистанційна)
Освітня кваліфікація	Магістр з біотехнологій та біоінженерії
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – Магістр Спеціальність - 162 Біотехнології та біоінженерія Освітня програма - Біотехнології та біоінженерія
Опис предметної області	<i>Об'єкт:</i> біотехнологічні процеси отримання біологічно активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації, а також їх інженерна реалізація. <i>Цілі навчання:</i> підготовка інженерів та науковців, здатних до організації та проведення науково-дослідних, проектно-та виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності. <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. <i>Методи, методика та технології.</i> Хімічні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні, молекулярно-біологічні, генетичні методи дослідження, технології біотехнологічних виробництв, інформаційні та комп'ютерні технології. <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.
Академічні права випускників	Можливість продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та набувати додаткові кваліфікації в системі післядипломної освіти.

Обсяг кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти	90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 міс. 67 кредитів (74%) обсягу освітньої програми спрямовано на здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти.
Наявність акредитації	-
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра, ступеня магістра, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту», а також Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань - 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність - 162 Біотехнології та біоінженерія
2. Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних професіоналів в галузі біотехнологій та біоінженерії для задоволення потреб ринку праці України в цілому та західного регіону зокрема, здатних до професійної діяльності з розробки сучасних біотехнологічних процесів, організації проведення проектно-технологічних, виробничо-технологічних, а також науково-дослідних робіт, що передбачають використання біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності. Формування у студентів компетентностей, навичок та умінь для реалізації у майбутній професійній, організаційно-управлінській, інноваційній, науково-педагогічній діяльності. Створення науково-технічного потенціалу біоіндустрії для надання послуг з промислової, екологічної та фармацевтичної біотехнологій.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з біотехнологій та біоінженерії та орієнтована на підготовку кадрів, які зможуть на високому професійному рівні використовувати живі об'єкти для отримання препаратів і продуктів методами біологічного синтезу та/або біотрансформації для потреб медицини, ветеринарії, агропромислового комплексу, харчової промисловості, екології, енергетики, легкої промисловості тощо.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освітня програма магістра є мульти- і міждисциплінарною та передбачає загальну освіту в предметній галузі «Хімічна інженерія та біоінженерія», і фахову освіту за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія». Акцент - на здатності

	<p>здійснювати інноваційну діяльність під час запровадження та удосконалення біотехнологій та біоінженерних рішень на підприємствах України різних форм власності та організаційно-правових форм. В рамках дослідницької складової розробляти технології виробництва біологічно-активних речовин із застосуванням біологічних агентів рослинного, тваринного та мікробного походження.</p> <p>Ключові слова: промислова біотехнологія, фармацевтична біотехнологія, екобіотехнологія, біологічні агенти, продуцент, біологічно активні речовини.</p>
<p>Особливості та відмінності програми</p>	<p>Особливість ОПІ полягає в опануванні здобувачами теоретичних засад та практичних застосувань сучасних методів розробки проєктів виробництва біотехнологічної продукції для потреб різних галузей народного господарства. Практичну частину навчання студенти мають можливість реалізувати на базі науково-дослідних закладів та установ, з якими випускова кафедра має договори про наукову співпрацю та партнерство за програмою Erasmus+ в університетах (Чехії, Франції, Польщі, Сполучене Королівство Великої Британії і Північної Ірландії) згідно з угодою про співпрацю та Законом України «Про вищу освіту» в контексті академічної мобільності.</p>
<p>4. Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Професійна діяльність випускників пов'язана з біотехнологічним профілем на підприємствах будь-якої організаційно-правової форми (державні, муніципальні, комерційні, некомерційні) та за будь-якими видами економічної діяльності; контрольних, діагностичних, експертно-криміналістичних, екологічних лабораторіях; науково-дослідних інститутах НАН України; установах системи Міністерства освіти і науки, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерства охорони здоров'я, Міністерства аграрної політики та продовольства. Самостійне працевлаштування.</p> <p>Згідно з чинною редакцією Національного класифікатору професій ДК 003:2010 зі змінами та доповненнями, затвердженими наказом Міністерства економіки України № 810 від 25.10.2021р., випускник освітньо-професійної програми може працювати на наступних посадах:</p> <p>2149.1: Молодший науковий співробітник, науковий співробітник, науковий співробітник-консультант (галузь інженерної справи);</p> <p>2149.2: Інженери (інженер-дослідник, інженер-технолог, інженер-лаборант, інженер із стандартизації та якості,</p>

	інженер з охорони праці тощо); 2211.1: Молодший науковий співробітник (біологія); 2211.2: Біотехнолог; 2310.2: Асистент, викладач вищого навчально закладу, викладач стажист; 2321: Викладач закладу професійної (професійно-технічної освіти); 2419.3: Державний експерт.
Подальше навчання	Продовження навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти (доктора філософії). Подальша підготовки на магістерському рівні за іншими галузями та спеціальностями. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване, проблемно- та компетентнісно-орієнтоване навчання, яке проводиться у формі лекцій, семінарів, практичних, лабораторних занять, в тому числі на базі спеціалізованих лабораторій, курсових проєктів (робіт), а також самостійної роботи на основі опрацювання навчально-методичної, наукової фахової літератури українською та іноземними мовами, консультацій з викладачами, переддипломної практики, магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Оцінювання проводиться у формі поточного та підсумкового контролів знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити, захист проєктів (робіт) з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи. Процедура проведення контрольних заходів регламентована Положенням про організацію та проведення поточного і семестрового контролю результатів навчання студентів (СВО ЛП 03.09). Даний документ доступний усім учасникам освітнього процесу на офіційному сайті Університету у розділі «Формування контингенту студентів. Оцінювання та визнання результатів навчання. Атестація студентів» за посиланням: https://lpnu.ua/documents .
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації

	<p>з різних джерел.</p> <p>ЗК3. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p> <p>ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.</p> <p>ЗК6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p>
<p>Фахові компетентності (ФК)</p>	<p>ФК1. Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема патентувати винаходи у біотехнології.</p> <p>ФК2. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах.</p> <p>ФК3. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.</p> <p>ФК4. Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища.</p> <p>ФК5. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.</p> <p>ФК6. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.</p> <p>ФК7. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.</p> <p>ФК8. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.</p> <p>ФК9. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок</p> <p>ФК11. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі</p>

	<p>біотехнології.</p> <p>ФК12. Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій.</p> <p>ФК13. Здатність використовувати іноземну мову за професійним спрямуванням з використанням фахових термінів.</p> <p>ФК14. Здатність використовувати сучасні уявлення в галузі моделювання, масштабування та валідації біотехнологічних виробництв у системі GMP.</p> <p>ФК15. Здатність використовувати правові основи дослідницьких робіт і законодавства України в галузі охорони природи та біобезпеки використання біотехнологій та організації ефективної системи управління персоналом відповідно до вимог безпеки праці.</p>
<p>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</p>	<p>Блок 1. Фармацевтична біотехнологія</p> <p>ФКС1.1. Розуміння основ біохімічних та молекулярних процесів у мікроорганізмів, які забезпечують синтез антибіотиків і вітамінів та біотехнологічних процесів виробництва нових харчових функціональних продуктів, імунопрепаратів та пробіотиків.</p> <p>ФКС1.2. Здатність застосовувати методи створення нанорозмірних біотехнологічних продуктів (нанопрепаратів), враховувати особливості впливу синтетичних нанооб'єктів та біомакромолекул на біологічні мішені, використовувати біологічні макромолекули як засоби доставки небіогенних наночасток до органа-мішені для здійснення діагностичного чи терапевтичного впливу.</p> <p>ФКС1.3. Здатність використовувати знання характеристик нових харчових і кормових добавок, а також технологічних режимів переробки, застосування біо- та фітомаси.</p> <p>Блок 2. Промислова біотехнологія</p> <p>ФКС2.1. Здатність застосовувати положення основних теорій і концепцій в галузі технологічної біоенергетики та основні принципи регуляції метаболізму мікроорганізмів для розробки процесів біоконверсії органічних відходів у біопаливо і біоутилізації компонентів промислових відходів.</p> <p>ФКС2.2. Здатність аналізувати основні принципи регуляції чисельності шкідників та збудників хвороб рослин та тварин за допомогою інтродукції мікроорганізмів у агроценозі та створювати стійкі сорти рослин, а також ефективні ветеринарні препарати; застосовувати молекулярні процеси в ензимології для конструювання біологічних агентів та розробки нових та удосконалення існуючих прикладних біотехнологій ферментних препаратів</p>

	<p>у різних галузях.</p> <p>ФКС2.3. Здатність використовувати та удосконалювати існуючі технології, а також розробляти нові біотехнології одержання біопігментів і барвників та застосовувати їх для потреб галузі з урахуванням комерційного ефекту і популяризації маловідходних та безвідходних виробництв.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати (ПРН)</p>	<p>ПРН1. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід.</p> <p>ПРН2. Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.</p> <p>ПРН3. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.</p> <p>ПРН4. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.</p> <p>ПРН5. 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.</p> <p>ПРН6. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.</p> <p>ПРН7. 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.</p> <p>ПРН8. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.</p> <p>ПРН9. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.</p>

	<p>ПРН10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.</p> <p>ПРН11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.</p> <p>ПРН12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.</p> <p>ПРН13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>ПРН14. Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення.</p> <p>ПРН15. 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>ПРН16. Аналізувати зміст та умови зовнішньоторговельних контрактів, оцінювати та аналізувати їх.</p> <p>ПРН17. Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.</p> <p>ПРН18. Вміти застосовувати сучасні уявлення в галузі моделювання, масштабування та валідації біотехнологічних виробництв у системі GMP.</p> <p>ПРН19. Використовувати правові основи дослідницьких робіт і законодавства України в галузі охорони природи та біобезпеки використання біотехнологій та організації ефективної системи управління персоналом відповідно до вимог безпеки праці.</p>
<p>Програмні результати навчання професійного спрямування (ПРНС)</p>	<p>Блок 1. Фармацевтична біотехнологія</p> <p>ПРНС1.1. Аналізувати хід молекулярних процесів, які забезпечують життєдіяльність мікроорганізмів та синтез вторинних метаболітів - антибіотиків та вітамінів; аналізувати та оптимізувати біотехнологічні процеси виробництва нових харчових функціональних продуктів, імунопрепаратів та пробіотиків.</p> <p>ПРНС1.2. Знати основні методи створення нанорозмірних</p>

	<p>біотехнологічних продуктів (нанопрепаратів), особливості впливу синтетичних нанооб'єктів та біомакромолекул на біологічні мішені, можливості використання біологічних макромолекул як засобів доставки небіогенних наночасток до органа-мішені для здійснення діагностичного чи терапевтичного впливу.</p> <p>ПРНС1.3. Вміти аналізувати дані про характеристики нових харчових та кормових добавок та оцінювати технологічні режими переробки та застосування біо- та фітомаси.</p> <p>Блок 2. Промислова біотехнологія</p> <p>ПРНС2.1. Знати основні положення процесів біоконверсії та застосовувати їх для розробки біотехнологій переробки органічних відходів у біопаливо та для біоутилізації компонентів промислових відходів.</p> <p>ПРНС2.2. Аналізувати стан чисельності шкідників та збудників хвороб рослин та тварин відповідно за допомогою інтродукції мікроорганізмів у агроценозі при створенні стійких сортів рослин, а також аналізувати ефективність ветеринарних препаратів; знати молекулярні процеси в ензимології для конструювання біологічних агентів та впроваджувати розробки нових ферментних препаратів у різних галузях.</p> <p>ПРНС2.3. Вміти використовувати та удосконалювати біотехнології існуючих маловідходних і безвідходних виробництв біопігментів і барвників та застосовувати їх для реалізації потреб галузей з урахуванням комерційного ефекту.</p>
<p>Комунікація (КОМ)</p>	<p>1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською та іншими).</p> <p>2. Здатність до використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
<p>Автономія і відповідальність (АіВ)</p>	<p>1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.</p> <p>2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.</p> <p>3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.</p> <p>4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки</p>

	життєдіяльності та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Основні характеристики кадрового забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти, затверджених Постановою КМУ № 365 від 24 березня 2021 р. та базується на наступних принципах: відповідності наукових спеціальностей науково-педагогічних працівників галузі знань та спеціальності; обов'язковості та періодичності проходження стажування і підвищення кваліфікації викладачів; моніторингу рівня наукової активності науково-педагогічних працівників; впровадження результатів стажування та наукової діяльності в освітній процес. Реалізація освітніх компонент здійснюється докторами (20,0%) і кандидатами наук (80,0%). До реалізації програми залучаються науково-педагогічні працівники НУ «Львівська політехніка» та інших університетів України та зарубіжжя, а також професіонали у сфері біотехнології та фармації для проведення гостьових навчальних занять, консультування магістерських кваліфікаційних робіт. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники щонайменше один раз на п'ять років проходять стажування, в т.ч. закордонні.
Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Проведення навчальних занять відбувається у приміщеннях, які відповідають будівельним та санітарним нормам. Науково-навчальні лабораторії оснащені приладами для проведення фізичних, хімічних, фітохімічних та мікробіологічних досліджень. Для виконання лабораторних та курсових робіт, індивідуальних досліджень, магістерської кваліфікаційної роботи студенти мають можливість використовувати матеріальну базу інституту хімії та хімічних технологій, а також Tech StartUp School при НУ «Львівська політехніка», науково-дослідних установ, та підприємств з якими укладено договори про співпрацю та наукове партнерство. Для потреб студентів доступні комплекс мікробіологічного обладнання (ламінальний бокс, автоклав, термостати); для проведення хроматографічних досліджень (сучасні хроматографи, повний спектр хроматографічних носіїв); для молекулярно-аналітичних маніпуляцій (електрофоретичний, функціональний аналізи із застосуванням обладнання для електрофорезу, обладнання, що аналізує оптичну густину, ПЛР аналізатор); облаштованість допоміжним контрольно-вимірним обладнанням, необхідним технічним забезпеченням, укомплектованого засобами обчислювальної та мультимедійної техніки прикладними програмами. Студенти мають можливість використовувати комп'ютерну техніку

	<p>та програмне забезпечення для проведення розрахунків та виконання графічних робіт згідно навчального плану.</p> <p>Здобувачі освіти за необхідності можуть проживати в гуртожитках студентського містечка. Соціальна інфраструктура включає спортивний комплекс, пункти харчування, студентську поліклініку та профілакторій, навчально-спортивно-оздоровчі комплекси.</p>
Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	<p>Належна забезпеченість кафедральної та університетської бібліотек підручниками та посібниками, вітчизняними і закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного профілю, доступ до ресурсів фонду наукових бібліотек інших ВНЗ, Львівської наукової бібліотеки ім.В.Стефаніка, Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського, а також до інтернет ресурсів та авторських розробок науково-педагогічних працівників НУ «Львівська політехніка». Передбачено використання платформи Moodle для дистанційного навчання «Віртуальне навчальне середовище» Національного університету «Львівська політехніка». Перевірка на академічний плагіат магістерських кваліфікаційних робіт проводиться засоби інформаційної системи НУ «Львівська політехніка».</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між НУ «Львівська політехніка» та університетами України, науковими установами НАНУ та НААНУ відповідно до Положення про академічну мобільність учасників освітнього процесу відбувається Національна кредитна мобільність студентів через навчання, проходження практики за темою магістерської кваліфікаційної роботи, а також для викладачів через проведення наукових досліджень, викладання лекцій та підвищення кваліфікації.</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між НУ «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів Чехії, Франції, Польщі, Сполучене Королівство Великої Британії і Північної Ірландії та за програмою Erasmus+ згідно з угодою про співпрацю та Законом України «Про вищу освіту» в контексті академічної мобільності. студенти мають можливість проходити практику, навчання домовлені кредити погоджених дисциплін та перезараховувати обов'язкові компоненти програми на підставі узгодження навчальних планів.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти може здійснюватися згідно із вимогами чинного законодавства. Можливе, після вивчення курсу української мови.</p>

**2. Розподіл змісту
освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія»
спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» за групами компонентів
та циклами підготовки**

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	6/7	3/3	9/10
2.	Цикл професійної підготовки	61/68	20/22	81 /90
Всього за весь термін навчання		67/74	23/26	90/100

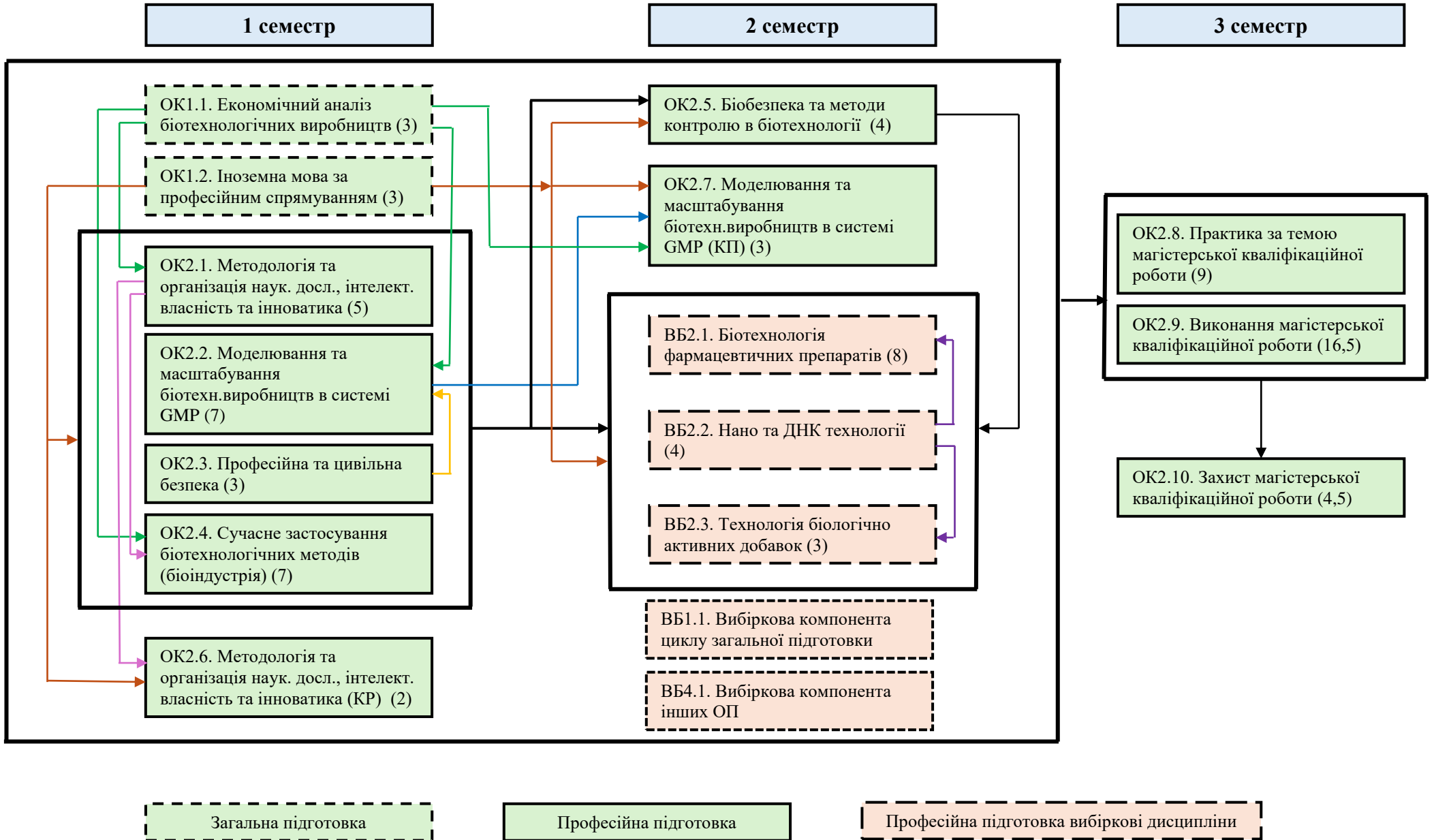
3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (коди циклу загальної та професійної підготовки згідно навчального плану, назви дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. Контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
OK1.1.	Економічний аналіз біотехнологічних виробництв	3,0	диф. залік
OK1.2.	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3,0	диф. залік
Всього за цикл:		6,0	
2. Цикл професійної підготовки			
OK2.1.	Методологія та організація наукових досліджень, інтелектуальна власність та інноватика	5,0	екзамен
OK2.2.	Моделювання та масштабування біотехнологічних виробництв у системі GMP	7,0	екзамен
OK2.3.	Професійна та цивільна безпека	3,0	диф. залік
OK2.4.	Сучасне застосування біотехнологічних методів (біоіндустрія)	7,0	екзамен
OK2.5.	Біобезпека та методи контролю в біотехнології	4,0	диф. залік
OK2.6.	Методологія та організація наукових досліджень, інтелектуальна власність та інноватика, КР	2,0	диф. залік
OK2.7.	Моделювання та масштабування біотехнологічних виробництв у системі GMP, КП	3,0	диф. залік
OK2.8.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9,0	диф. залік
OK2.9.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	16,5	
OK2.10.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	
Всього за цикл:		61,0	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67,0	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
ВБ1.1.		3,0	залік
Всього за цикл:		3,0	
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові блоки компонентів			
Вибіркові компоненти блоку 1. (Фармацевтична біотехнологія)			
ВБ2.1.	Біотехнологія фармацевтичних препаратів	8,0	екзамен
ВБ2.2.	Нано- та ДНК-технології	4,0	екзамен
ВБ2.3.	Технологія біологічно-активних добавок	3,0	диф. залік
Всього:		15,0	
Вибіркові компоненти блоку 2. (Промислова біотехнологія)			
ВБ3.1.	Біотехнологія біоактивних речовин та біоконверсія	3,0	диф.залік
ВБ3.2.	Прикладні аспекти біотехнологій	8,0	екзамен
ВБ3.3.	Технологія барвників та біопігментів	4,0	екзамен
Всього:		15,0	
Всього за вибіркові блоки		15,0	
Вибіркові компоненти інших освітніх програм			
ВБ4.1.		5,0	
Всього за вибіркові компоненти:		5,0	
Всього за цикл:		20,0	
Загальний обсяг вибірових компонент		23,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90,0	

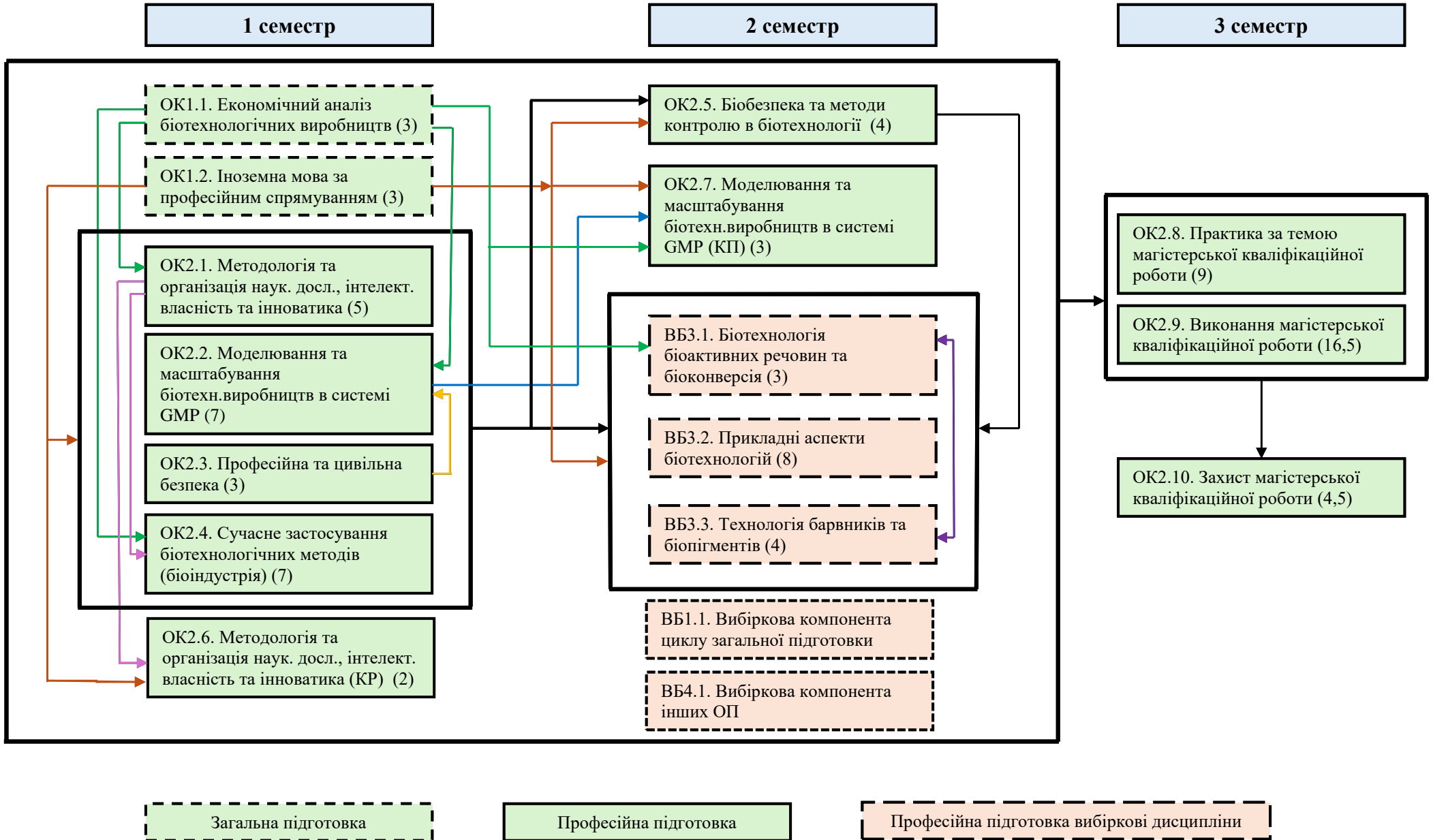
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» здійснюється у формі публічного захисту магістерської кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>У процесі підготовки та захисту магістерської кваліфікаційної роботи випускник повинен виявити здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p>Магістерська кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.</p> <p>Захист магістерської кваліфікаційної роботи завершується видачею документів встановленого зразка про присудження випускнику ступеня вищої освіти магістра з присвоєнням освітньої кваліфікації: Магістр з біотехнологій та біоінженерії.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена у репозитарії НУ «Львівська політехніка».</p>

5.1. Структурно-логічна схема (вибірковий блок 1. Фармацевтична біотехнологія)



5.2. Структурно-логічна схема (вибірковий блок 2. Промислова біотехнологія)



6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТАМ ОПП

	ОК1.1.	ОК1.2.	ОК2.1.	ОК2.2.	ОК2.3.	ОК2.4.	ОК2.5.	ОК2.6.	ОК2.7.	ОК2.8.	ОК2.9.	ОК2.10.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1						•				•			•	•	•	•		•
ЗК2			•					•										
ЗК3							•											
ЗК4	•	•	•								•	•						
ЗК5					•						•							
ЗК6				•					•								•	
ФК1			•									•						
ФК2		•	•					•				•						
ФК3				•						•	•							
ФК4	•				•		•				•							
ФК5						•				•								
ФК6				•						•	•							
ФК7						•		•	•	•								
ФК8						•					•							
ФК9				•							•							
ФК10							•		•		•							
ФК11									•	•	•							
ФК12	•			•						•								
ФК13		•										•						
ФК14				•					•									
ФК15					•		•											
ФКС1.1													•					
ФКС1.2														•				
ФКС1.3															•			
ФКС2.1																•		
ФКС2.2																	•	
ФКС2.3																		•

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, ЗКj – загальна компетентність, СКj – спільна спеціальна (фахова, предметна) компетентність, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОПШ

	ОК1.1.	ОК1.2.	ОК2.1.	ОК2.2.	ОК2.3.	ОК2.4.	ОК2.5.	ОК2.6.	ОК2.7.	ОК2.8.	ОК2.9.	ОК2.10.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.
ПРН1			•					•										
ПРН2			•					•			•	•						
ПРН3	•			•					•		•							
ПРН4				•						•								
ПРН5						•				•								
ПРН6						•				•								
ПРН7						•				•								
ПРН8				•					•		•							
ПРН9					•		•				•							
ПРН10				•		•					•							
ПРН11		•										•						
ПРН12				•						•	•							
ПРН13							•		•	•								
ПРН14										•	•							
ПРН15	•										•							
ПРН16	•									•								
ПРН17			•					•			•							
ПРН18				•					•									
ПРН19					•		•											
ПРНС1.1													•					
ПРНС1.2														•				
ПРНС1.3															•			
ПРНС2.1																•		
ПРНС2.2																	•	
ПРНС2.3																		•
КОМ1	•	•		•	•		•			•	•	•						
КОМ2			•			•	•			•	•		•	•	•	•	•	•
АіВ1	•					•												
АіВ2		•															•	
АіВ3			•	•				•	•	•	•	•	•	•	•			
АіВ4					•		•				•					•		•

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ПРНj – спільні вимоги програмних результатів, ПРНСj – вимоги вибіркового програмних результатів, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.