

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Львівська політехніка»



проф. Ю.Я. Бобало
28 02 2022 р.

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

Біотехнології та біоінженерія

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Другий (магістерський) рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

МАГІСТР

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

16 Хімічна та біоінженерія

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

162 Біотехнології та біоінженерія

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету
від «28» 02 2022 р.
протокол № 81

Львів 2022 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми**

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

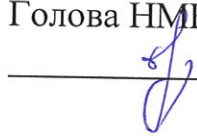
РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія ІХХТ

Протокол № 5

від « 27 » 01 2022 р.

Голова НМК спеціальності ІХХТ

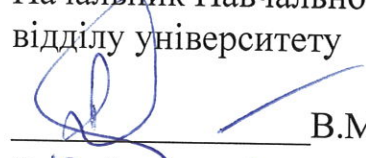
 О.В.Швед

ПОГОДЖЕНО

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

 О.Р. Давидчак
« 17 » 02 2022 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.М. Свіридов
« 17 » 02 2022 р.

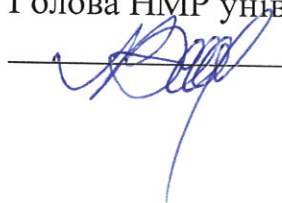
РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

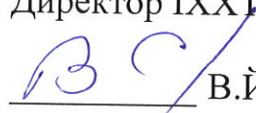
Протокол № 64

від « 21 » 02 2022р.

Голова НМР університету

 А.Г. Загородній

Директор ІХХТ

 В.Й.Скорохода
« 2 » 02 2022 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «Біотехнології та біоінженерія» розроблена проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка» 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.

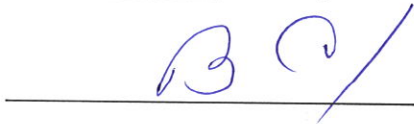
РОЗРОБНИКИ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ:

Комаровська-Порохнявець Олена Зорянівна	гарант ОНП, к.х.н., доц., доцент кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології (ТБСФБ)
Швед Ольга Василівна	голова НМК спеціальності, к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Стадницька Наталя Євгенівна	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Губрій Зоряна Василівна	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Петріна Романа Омелянівна	к.т.н., доц., , доцент кафедри ТБСФБ
Гавриляк Вікторія Василівна	д.б.н., с.н.с., професор кафедри ТБСФБ
Кривавич Анна Сергіївна	к.т.н., ст. викл. кафедри ТБСФБ
Василук Софія Володимирівна	д.е.н., с.н.с., доцент кафедри ТБСФБ
Кіїв Дмитро Ігорович	здобувач вищої освіти
Єрохін Володимир Анатолієвич	к.т.н., головний технолог ПрАТ «Компанії Ензим»

Гарант освітньої програми  О.З.Комаровська-Порохнявець

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

Протокол № 6 від «2» 02 2022 р.

Голова Вченої ради ІХХТ  В.Й. Скорохода

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «24» 03 2022 р. № 132-1-10

Ця освітньо-наукова 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»**

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ МАГІСТРА НАУК «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
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Ступінь вищої освіти, що присвоюється	Магістр
Офіційна назва освітньої програми	Біотехнології та біоінженерія Biotechnology and bioengineering
Освітня кваліфікація	Магістр з біотехнологій та біоінженерії Master in Biotechnology and bioengineering
Тип диплому та обсяг освітньої програми у ЄКТС та форма і термін навчання	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, 97 кредитів (81%) обсягу освітньої програми спрямовано на здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом - форма навчання – денна/заочна; термін навчання 2,0 роки
Наявність акредитації	Акредитовано
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра за вказаною спеціальністю, ЗНО з іноземної мови, фахове тестування та у випадку ступеня бакалавра за іншою спеціальністю – додатковий іспит перехресного опитування за основними дисциплінами бакалаврату
Обмеження щодо форм навчання	Немає
Мова(и) викладання	Українська мова та згідно з контрактом
Термін дії освітньої програми	До наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»

Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://lpnu.ua розділ «Освіта - «Про освітні програми» https://lpnu.ua/osvita/pro-osvitni-programy/drugyi-riven-vyshchoi-osvity
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, методики 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.
2 – Мета освітньої програми	
Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» та підготувати технологів та науковців для подальшого наукового навчання та працевлаштування для організаційно-управлінської, інвестиційної та науково-дослідної діяльності, для підготовки викладацького та наукового резерву вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ у сфері біотехнології та біоінженерії, а також створення науково-технічного потенціалу біоіндустрії для надання послуг з промислової, екологічної та фармацевтичної біотехнологій.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Освітня програма магістра передбачає теоретичну, практичну та науково-дослідну підготовку; а також науково-дослідницький модуль, що включає збір та опрацювання матеріалів за темою магістерського дослідження; підготовка тез на студентські наукові конференції; підготовка наукової статті до фахового збірника; написання наукових доповідей, повідомлень, курсових робіт; узагальнення результатів власного наукового дослідження у формі магістерської кваліфікаційної роботи.

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма, що базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень та підготовку кадрів для організаційно-управлінської, інвестиційної та науково-дослідної діяльності, викладацького та наукового резерву вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ у сфері біотехнології та біоінженерії, а також створення науково-технічного потенціалу біоіндустрії для надання послуг для захисту довкілля і охорони здоров'я
Основний фокус програми	Освітня програма є мульти- і міждисциплінарною та передбачає теоретичну, практичну та науково-дослідну підготовку і спецкурси у сферах молекулярної, промислової, екологічної та фармацевтичної біотехнології;
Особливості програми	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.
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<i>Працевлаштування</i> здійснюється за напрямом «Робота у сфері біотехнологічних виробництв та реалізації біопродукції і біопрепаратів» згідно Національного класифікатора України: Класифікація видів економічної діяльності (НКУ:КВЕД ДК 009:2010 чинного від 01.01.2010) за професією біотехнолог. <i>Виробничих функції</i> - прогностична, науково-пошукова, технологічна, виробнича, контролююча робота в установах та закладах, де проводиться науково-дослідна робота, досліджуються біотехнологічні процеси та використовуються чи виробляються біооб'єкти. а також та виконавча, технологічна, аналітична, виробнича, інспекційні та менеджерські роботи в галузі виробництва біопродуктів та біопрепаратів для потреб фармацевтичної промисловості, а також робота з надання професійних послуг для різних галузей промисловості, охорони здоров'я і екології довкілля щодо підготовки і контролю біопроцесів, біоагентів та біопродукції згідно нормативних документів. <i>Посади, які може займати</i> 2211.1:науковий співробітник, 2149.2:інженер-дослідник, 2211.2:біотехнолог відповідної категорії чи керівник підприємства, 2310.2 - викладач (асистент) вищого навчального закладу, 2419.3: державний експерт; 3152:інспектор з контролю якості продукції; керівник виробничого підрозділу, тощо
Подальше	Продовження навчання на третьому освітньо-науковому рівні

навчання, академічні права випускників	вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Навчання у формі лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, виконання проєктів з застосуванням комп'ютерних програм, консультацій із викладачами, виконання магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Семестровий контроль - екзамени, диференційовані заліки, виконання індивідуальних завдань, передбачених самостійною роботою, захист курсових робіт та проєктів. Повне виконання навчальної програми та захист магістерської кваліфікаційної роботи у формі дослідницької роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні технологічні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій з урахуванням економічного стану, загальнолюдських цінностей та особистісних, суспільних і виробничих інтересів.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. ЗК6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
Фахові компетентності (ФК)	ФК1. Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема патентувати винаходи у біотехнології. ФК2 Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах. ФК3 Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення. ФК4. Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проєкти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища. 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. 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.

ФК7. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

ФК8. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.

ФК9. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.

ФК10. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.

ФК11. Здатність знаходити адекватні шляхи розв'язання наукових проблем у галузі біотехнології та біоінженерії.

ФК12. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

ФК13. Розуміння методів, підходів, цілей і задач науково-педагогічної діяльності та освітнього процесу.

ФК14. Здатність здійснювати комерціалізацію результатів наукових і прикладних досліджень та інновацій.

ФК15. Здатність використовувати сучасні уявлення в галузі моделювання, масштабування та валідації біотехнологічних виробництв у системі GMP.

ФК16. Здатність проводити комплексний економічний аналіз біотехнологічних виробництв.

ФК17. 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.

ФК18. Здатність використовувати іноземну мову за професійним спрямуванням з використанням фахових термінів.

ФК19. Здатність використовувати методологію наукової творчості та організацію і проведення наукових досліджень.

ФК20. Здатність використовувати професійно профільні знання в галузі математичної статистики та статистичної обробки експериментальних даних моделювання біотехнологічних процесів з використанням математичного апарату.

ФК21. Здатність використовувати знання з біодоступності ліків, ефективності біодіагностиків та інженерну ензимологію.

	ФК22. Здатність використовувати знання з біоінформатики, біосенсорики, нанобіотехнології та біотрансформації. ФК23. Здатність використовувати знання основних методів практичної діагностики та ідентифікації ГМО у продуктах споживання та системи ДНК паспортизації цінних сільськогосподарських рослин за допомогою сучасних біотехнологічних та молекулярно-біологічних методів. ФК24. Здатність застосовувати знання сучасних методів експериментальної роботи з біотехнологічними об'єктами у виробничих і лабораторних умовах. ФК25. Здатність використовувати знання методів роботи з ферментами та ферментними препаратами, розуміння технологій конструювання біоорганічних каталізаторів із заданими властивостями на основі ферментів або їх комплексів. ФК26. Здатність застосовувати знання сучасних методів біотестування біологічно активних речовин, проводити скринінг сполук, субстратів тощо, які можуть проявити певний вид біологічної активності.
Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)	Блок 1. Фармацевтична біотехнологія ФКС1.1. Знання основ біохімічних та молекулярних процесів у мікроорганізмів, які забезпечують синтез антибіотиків та вітамінів. ФКС1.2. Знання про біотехнологічні процеси виробництва нових харчових функціональних продуктів, імунопрепаратів та пробіотиків. ФКС1.3. Знання основних методів створення нанорозмірних біотехнологічних продуктів (нанопрепаратів), особливості впливу синтетичних нанооб'єктів та біомакромолекул на біологічні мішені, можливостей використання біологічних макромолекул як засобів доставки небіогенних наночасток до органа-мішені для здійснення діагностичного чи терапевтичного впливу. ФКС1.4. Знання про характеристику нових харчових та кормових добавок та технологічні режими переробки та застосування біо- та фітомаси. Блок 2. Промислова біотехнологія ФКС2.1. Знання 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. ФКС2.2. Знання основних принципів регуляції чисельності шкідників та збудників хвороб рослин та тварин відповідно за допомогою інтродукції мікроорганізмів у агроценозі та створення стійких сортів рослин, а також ефективних ветеринарних препаратів.

	ФКС2.3. Знання молекулярних процесів в ензимології для конструювання біологічних агентів та розробки нових та удосконалення існуючих прикладних біотехнологій ферментних препаратів у різних галузях. ФКС2.4. знання діючих, розробка нових та удосконалення існуючих біотехнологій з одержання біопігментів і барвників та їх застосування для потреб галузі з урахуванням комерційного ефекту, а також популяризації маловідходних і безвідходних виробництв.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати (ПРН)	ПРН1. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно складати заявку на винахід. ПРН2. Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб. ПРН3. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу. ПРН4. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів. 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. 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. 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. ПРН8. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства. ПРН9. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

	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. ПРН11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології. ПРН12. Знаходити необхідну інформацію у науковій та довідниковій літературі, електронних базах, інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. ПРН13. Оцінювати актуальність досліджуваних наукових проблем, придатність відомих наукових методів для їх дослідження на основі аналізу наявних даних та публікацій у провідних виданнях. ПРН14. Здійснювати змістову постановку задач оптимізації в галузі біотехнології та біоінженерії, їх формалізацію, обирати придатні методи розв'язання таких задач і отримувати їх розв'язки із заданим ступенем точності. ПРН15. Мати навички планування та виконання експериментальних досліджень як особисто, так і у колективі, критичного аналізу отриманих результатів; оформлення результатів досліджень у вигляді звіту, наукової публікації, презентації на наукових та інших заходах. ПРН16. Розуміти цілі, завдання та методи освітньої діяльності у вищій освіті, вміти проводити основні види навчальних занять. ПРН17. Розуміти принципи та методи і мати навички розробки та управління науковими і науково-технічними проектами, у тому числі міжнародними. ПРН18. Мати навички розробки і реалізації інноваційних проектів та комерціалізації результатів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії.
Програмні результати навчання професійного спрямування (ПРНС)	Блок 1. Фармацевтична біотехнологія ПРНС1.1. Аналізувати хід молекулярних процесів, які забезпечують життєдіяльність мікроорганізмів та синтез вторинних метаболітів – антибіотиків та вітамінів. ПРНС1.2. Аналізувати та оптимізувати біотехнологічні процеси виробництва нових харчових функціональних продуктів, імунопрепаратів та пробіотиків. ПРНС1.3. Знати основні методи створення нанорозмірних 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. ПРНС1.4. Аналізувати дані про характеристику нових харчових та кормових добавок та оцінювати технологічні режими переробки та застосування біо- та фітомаси. Блок 2. Промислова біотехнологія ПРНС2.1. Аналізувати основні положення процесів біоконверсії та застосовувати їх для розробки біотехнологій переробки органічних відходів у біопаливо і біоутилізації компонентів промислових відходів. 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. ПРНС2.3. Аналізувати молекулярні процеси в ензимології для конструювання біологічних агентів та впроваджувати розробки нових ферментних препаратів у різних галузях. ПРНС2.4. Аналізувати біотехнології існуючих маловідходних і безвідходних виробництв біопігментів та барвників та використовувати їх для реалізації потреб галузей з урахуванням комерційного ефекту.
Комунікація (КОМ)	1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською та іншими). 2. Здатність до використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.
Автономія і відповідальність (АіВ)	1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення. 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань. 3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики. 4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Відповідно до кадрових вимог, щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для даного рівня вищої освіти, затверджених Постановою КМУ № 1187 від 30.12.2015 та доповнених Постановою КМУ № 347 від 10.05.2018.
Специфічні характеристики матеріально-технічного	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально технічного забезпечення освітньої діяльності даного рівня вищої освіти, затверджених Постановою КМУ № 1187 від 30.12.2015 та

забезпечення	доповнених Постановою КМУ № 347 від 10.05.2018, а також спеціалізоване біотехнологічне лабораторне обладнання
Специфічні характеристики і інформаційно-методичного забезпечення	Відповідно технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності даного рівня вищої освіти з використанням віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка», а також фонду наукових бібліотек ВНЗ м. Львова, Львівської наукової бібліотеки ім.В.Стефаника, Національної бібліотеки України ім.. В.І.Вернадського, Інтернет ресурсів та авторських розробок науково-педагогічних працівників НУ «Львівська політехніка»
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання двосторонніх договорів між НУ «Львівська політехніка» та університетами України, науковими установами НАНУ та НААНУ
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання двосторонніх договорів між НУ «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів., про наукову співпрацю та партнерство за програмою Erasmus+ в університетах (Чехії, Франції, Польщі, Сполучене Королівство Великої Британії і Північної Ірландії)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

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

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-наукової програми	Вибіркові компоненти освітньо- наукової програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	6/5	3/2	9/7
2.	Цикл професійної підготовки	41/34	20/17	61/51
3	Спецкурс з наукових досліджень	11/9	-	11/9
4	Дослідницька підготовка	39/33	-	39/33
Всього за весь термін навчання		97/81	23/19	120/100

Перелік компонент освітньо-наукової програми

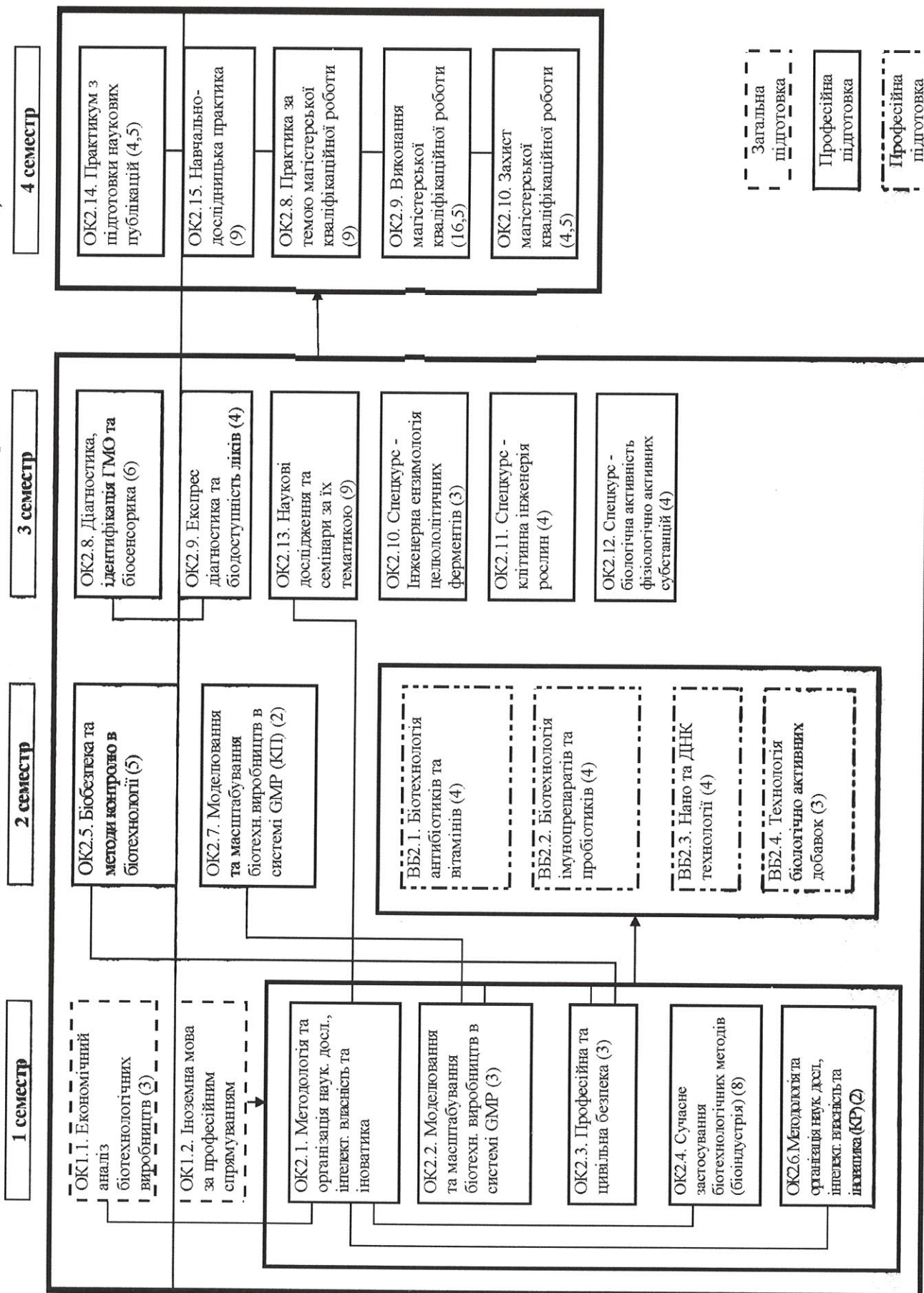
Код н/д	Компоненти освітньої програми (коди циклу загальної та професійної підготовки згідно навчального плану, назви дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти освітньо-наукової програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
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	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
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.	Діагностика, ідентифікація ГМО та біосенсорика	6,0	екзамен
OK2.9.	Експрес діагностика та біодоступність ліків	4,0	екзамен
	<i>Спецкурс з наукових досліджень</i>		
OK2.10.	Спецкурс - Інженерна ензимологія целюлолітичних ферментів.	3,0	диф. залік
OK2.11.	Спецкурс - Клітинна інженерія рослин	4,0	екзамен
OK2.12.	Спецкурс -Біологічна активність фізіологічно активних субстанцій	4,0	екзамен
	<i>Дослідницька підготовка</i>		
OK2.13.	Наукові дослідження та семінари за їх тематикою	9,0	диф.залік
OK2.14.	Практикум з підготовки наукових публікацій, матеріалів конференцій та презентації наукових доповідей	4,5	диф залік
OK2.15.	Навчально-дослідницька практика	6,0	диф залік
OK2.16.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	3,0	диф залік
OK2.17.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	15,0	
OK2.18.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	1,5	Державна атестація
Всього за цикл:		91,0	
Всього за групу обов'язкових компонентів:		97,0	
Вибіркові компоненти освітньо-наукової програми			
<i>1.Цикл загальної підготовки</i>			
ВБ1.1.		3,0	диф. залік
Всього за цикл:		3,0	
<i>2.Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові блоки компонентів			
<i>Вибіркові компоненти блоку 1. (Фармацевтична біотехнологія)</i>			
ВБ2.1.	Біотехнологія антибіотиків та вітамінів	4,0	екзамен
ВБ2.2.	Біотехнологія імунопрепаратів та пробіотиків	4,0	екзамен
ВБ2.3.	Нано- та ДНК-технології	4,0	екзамен
ВБ2.4.	Технологія біологічно-активних добавок	3,0	диф. залік
Всього за блок 1:		15,0	
<i>Вибіркові компоненти блоку 2. (Промислова біотехнологія)</i>			
ВБ3.1.	Біотехнологія біоактивних речовин та біоконверсія	3,0	диф.залік
ВБ3.2.	Біотехнологія агро- та ветпрепаратів	4,0	екзамен
ВБ3.3.	Біотехнологія ферментних діагностиків	4,0	екзамен
ВБ3.4.	Технологія барвників та біопігментів	4,0	екзамен
Всього за блок 2:		15,0	
Всього за вибіркові блоки		15,0	
<i>Вибіркові компоненти інших освітніх програм</i>			
ВБ4.1.		5,0	екзамен
Всього за вибіркові компоненти інших ОП		5,0	
Всього за цикл:		20,0	
Всього за вибіркові компоненти		23,0	
Всього за освітньо-наукову програму		120,0	

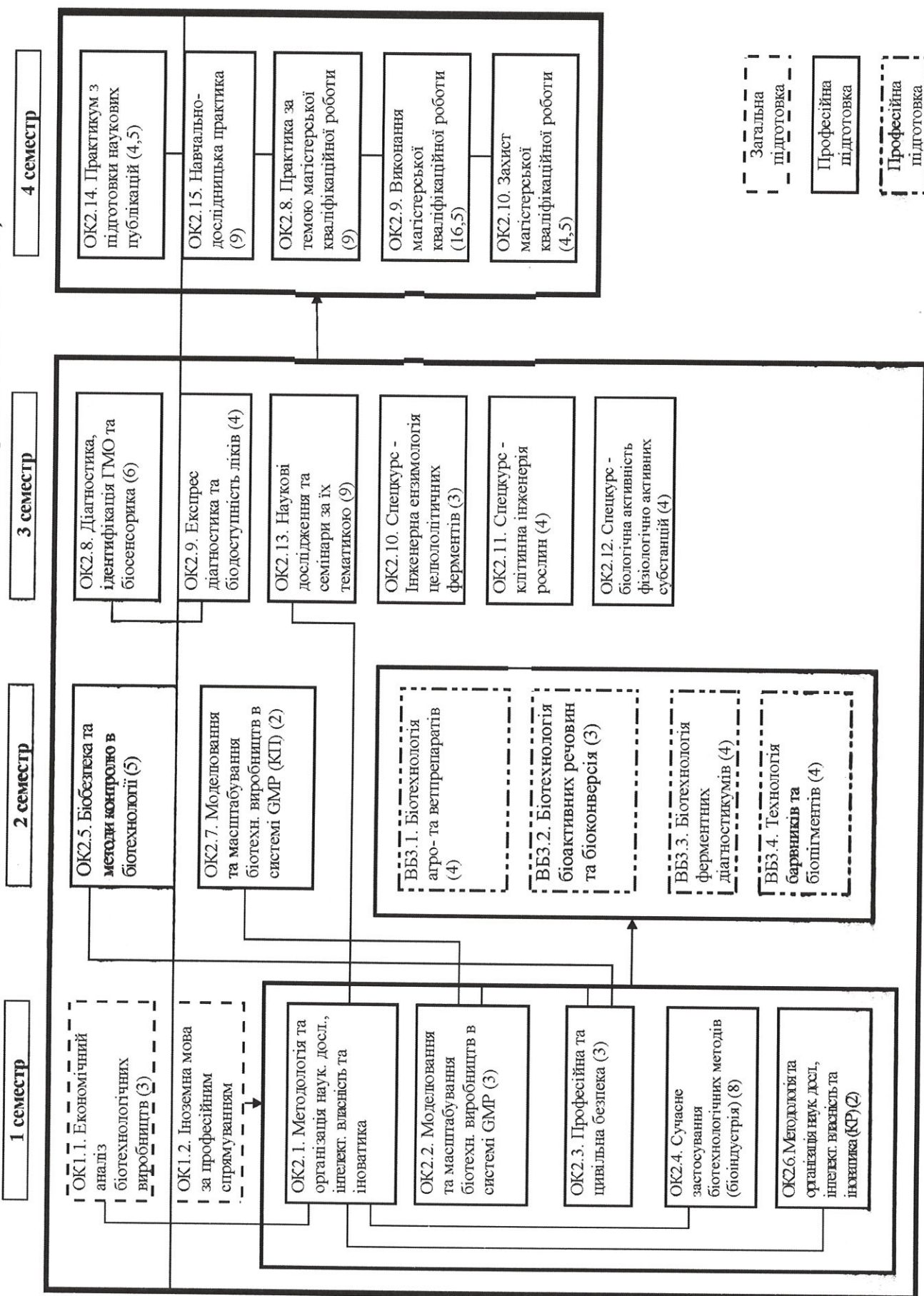
5. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» здійснюється у формі публічного захисту магістерської кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	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. Магістерська кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. 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.

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



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



	ОК1.1.	ОК1.2.	ОК2.1.	ОК2.2.	ОК2.3.	ОК2.4.	ОК2.5.	ОК2.6.	ОК2.7.	ОК2.8.	ОК2.9.	ОК2.10.	ОК2.11.	ОК2.12.	ОК2.13.	ОК2.14.	ОК2.15.	ОК2.16.	ОК2.17.	ОК2.18.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ2.4.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.	ВБ3.4.
ФКС1.1																					•							
ФКС1.2																												
ФКС1.3																												
ФКС1.4																												
ФКС2.1																												
ФКС2.2																												
ФКС2.3																												
ФКС2.4																												

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

8. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОНП

	OK1.1.	OK1.2.	OK2.1.	OK2.2.	OK2.3.	OK2.4.	OK2.5.	OK2.6.	OK2.7.	OK2.8.	OK2.9.	OK2.10.	OK2.11.	OK2.12.	OK2.13.	OK2.14.	OK2.15.	OK2.16.	OK2.17.	OK2.18.	BB2.1.	BB2.2.	BB2.3.	BB2.4.	BB3.1.	BB3.2.	BB3.3.	BB3.4.
ПРН1																												
ПРН2																												
ПРН3																												
ПРН4																												
ПРН5																												
ПРН6																												
ПРН7																												
ПРН8																												
ПРН9																												
ПРН10																												
ПРН11																												
ПРН12																												
ПРН13																												
ПРН14																												
ПРН15																												
ПРН16																												
ПРН17																												
ПРН18																												
ПРНС1.1																												
ПРНС1.2																												
ПРНС1.3																												
ПРНС1.4																												
ПРНС2.1																												
ПРНС2.2																												
ПРНС2.3																												
ПРНС2.4																												
КОМ1																												
КОМ2																												
АіВ1																												
АіВ2																												
АіВ3																												
АіВ4																												

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