

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Львівська політехніка»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

проф. Ю.Я. Бобало
«28» «02» 2022 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА 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-професійної програми

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

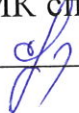
РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія ІХХТ

Протокол № 5

від «27» 01 2022 р.

Голова НМК спеціальності ІХХТ

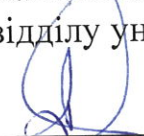
 О.В. Швед

ПОГОДЖЕНО

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

 О.Р. Давидчак
«17» 02 2022 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.М. Свірідов
«17» 02 2022 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

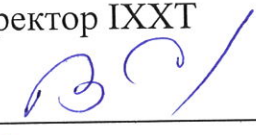
Протокол № 61

від «21» 02 2022 р.

Голова НМР університету

 А.Г. Загородній

Директор ІХХТ

 В.Й. Скорохода
«2» 02 2022 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна 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 України за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України № 733 від 24.05.2019.

РОЗРОБНИКИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ:

Стадницька Наталія Євгенівна	гарант ОПП, 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
Губрій Зоряна Василівна	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Комаровська-Порохнявець О.З.	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
Василюк Софія Володимирівна	д.е.н., с.н.с., доцент кафедри ТБСФБ
Станішевський Іван Володимирович	здобувач вищої освіти
Єрохін Володимир Анатолієвич	к.т.н., головний технолог ПрАТ «Компанії Ензим»

Гарант освітньої програми

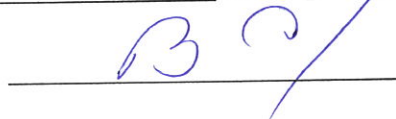


Н.Є. Стадницька

Проект освітньо-професійної 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.І. Скорохода

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «24» 03 2022 р. № 434-1-10

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»**

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ МАГІСТРА «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
Офіційна назва освітньої програми	Біотехнології та біоінженерія Biotechnology and bioengineering
Ступінь вищої освіти, що присвоюється	Магістр
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, 90 кредитів ЄКТС, 67 кредитів (74 %) обсягу освітньої програми спрямовано на здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом - форма навчання – денна/заочна; - термін навчання 1,5 роки
Наявність акредитації	Акредитовано
Цикл/рівень	НРК України – 7 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, 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.
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, що включає збір та опрацювання матеріалів за темою магістерського дослідження; підготовку тез на студентські наукові конференції; підготовку наукових статей до фахових збірників; написання наукових доповідей, повідомлень, курсових проектів та робіт; узагальнення результатів власного наукового дослідження у формі магістерської кваліфікаційної роботи.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма магістра має прикладну та академічну орієнтацію та базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень для виробництва біотехнологічної продукції та для підготовки

	освітньо-професійних кадрів з виробництва, дослідження і управління в галузі хімічної та біоінженерії у сфері біотехнології та біоінженерії, для виконання проектно-виробничих, менеджерських та інспекційних функцій, а також для надання послуг для захисту довкілля і охорони здоров'я.
Основний фокус освітньої програми	Освітня програма магістра є мульти- і міждисциплінарною та передбачає теоретичну, практичну та науково-дослідну підготовку; а також науково-дослідницький модуль, що включає збір та опрацювання матеріалів за темою магістерського дослідження; підготовку тез на студентські наукові конференції; підготовку наукових статей до фахових збірників; написання наукових доповідей, повідомлень, курсових робіт; узагальнення результатів власного наукового дослідження у формі магістерської кваліфікаційної роботи, використовуючи наукову навчальну базу кафедри та можливість брати участь у проектах та програмах кафедри у співпраці з вітчизняними та зарубіжними науково-дослідними установами для поглибленого вивчення та дослідження у сфері біоконверсії, біосинтезу, біотрансформації та біодеградації для подальшої роботи у біоіндустрії.
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>Узагальнений об'єкт діяльності</i> - наукові, проектні та виробничі дослідження і роботи з біотехнологій та біоінженерії з виробництва біопродукції та конструювання і культивування біооб'єктів, біоконверсії, біоутилізації, модифікації та контролю в галузі та сферах застосування. <i>Працевлаштування</i> здійснюється за напрямом «Робота у сфері біотехнологічних виробництв та реалізації біопродукції і біопрепаратів» згідно Національного класифікатора України (НКУ) <i>Виробничі функції</i> згідно Національного Класифікатора України: Класифікація видів економічної діяльності (НКУ:КВЕД ДК 009:2010 чинного від 01.01.2010) - прогностична, проектувальна, планувальна, організаційна, управлінська, виконавчо-технічна, технологічна, виробнича, контролююча роботу на підприємствах, організаціях,

	установах, де застосовуються біотехнологічні процеси та використовуються чи виробляються біооб'єкти. та виконавча науково-дослідна, технологічна, аналітична, виробнича, інспекційні та менеджерські роботи в галузі виробництва біопродуктів та біопрепаратів для потреб фармацевтичної промисловості, а також надавати професійні послуги 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 згідно Національного Класифікатора України: Класифікація професій (НКУ:КП 2010 чинного від 01.01.2010) – магістр зі спеціальності як професіонал за професійною кваліфікацією біотехнолог:</i> 2211.1 - науковий співробітник; інженер-дослідник, біотехнолог відповідної категорії чи; керівник підприємства, 1312 - керівник малого підприємства з виготовлення біотехнологічних препаратів; інженер з патентної та дослідницької роботи, інженер з впровадження нової техніки та технології, інженер з якості, інженер з охорони праці та техніки безпеки, інженер-конструктор біоінженерного обладнання, інженер-проектувальник, 1229.7 - завідувач лабораторії, керівник виробничого підрозділу, керівник функціонального підрозділу, 2419.1 - науковий співробітник (маркетинг, ефективність господарської діяльності, раціоналізація виробництва); 2419.2 - консультант з раціоналізації виробництва. менеджер з продажу біопродукції, інспектор з контролю якості. 2310.2 - викладач (асистент) вищого навчального закладу, <i>Біотехнолог бере участь у проведенні технології виробництва препаратів, продуктів і матеріалів методами біологічного синтезу для потреб медицини, сільського господарства, харчової промисловості, екології, надає послуги у підготовці біооб'єктів, контролі біохімічного процесу, біоочистці біосистем охорони довкілля, біоіндикації забруднень, знищенні відходів біотехнологічними (аеробними, анаеробними) методами, тощо (без вимог до стажу роботи).</i>
Подальше навчання, академічні права випускників	Продовження навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	

Викладання та навчання	Поєднання лекцій, практичних занять, виконання проєктів, лабораторних робіт, розв'язування проблемних задач, консультацій із викладачами підготовка магістерської роботи із самостійною роботою.
Оцінювання	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проєктів та курсових робіт. Повне виконання навчальної програми та захист магістерської кваліфікаційної роботи (МКР) у формі експериментальної дослідницької роботи (ДР) або дослідницької проєктної розробки (ДПР)
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 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 обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології. ФК12. Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій.
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 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. ФКС2.2. 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. ФКС2.3. 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 скласти 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. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науковотехнічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі. ПРН13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей. ПРН14. Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення. ПРН15. Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї. ПРН16. Аналізувати зміст та умови зовнішньоторговельних контрактів, оцінювати та аналізувати їх. ПРН17. Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.
Програмні результати навчання професійного спрямування (ПРНС)	Блок 1. Фармацевтична біотехнологія ПРНС1.1. Аналізувати хід молекулярних процесів, які забезпечують життєдіяльність мікроорганізмів та синтез вторинних метаболітів 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 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. ПРНС2.2. Аналізувати основні положення процесів біоконверсії та застосовувати їх для розробки біотехнологій переробки органічних відходів у біопаливо і біоутилізації компонентів промислових відходів. ПРНС2.3. Аналізувати молекулярні процеси в еңзимології 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	Кадрове забезпечення відповідає ліцензійним вимогам, науково-педагогічні працівники, задіяні у викладанні професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» мають наукові ступені та вчені звання.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам, повне забезпечення гуртожитками відповідно до потреби. Для виконання магістерської кваліфікаційної роботи та курсових робіт студенти мають можливість використовувати матеріальну базу інституту хімічних технологій та науково-дослідних установ, з якими укладено договори про співпрацю та наукове партнерство. Науково-навчальні лабораторії оснащені приладами для проведення фізичних, хімічних, фітохімічних та мікробіологічних досліджень. Використовувати сучасні мікробіологічний бокс та ламінар для культивування біооб'єктів та ферментера для проведення дослідних ферментацій. Студенти забезпечені комп'ютерними робочими місцями та прикладними комп'ютерними програмами достатнє для виконання навчальних планів. Соціальна інфраструктура включає спортивний комплекс, пункти харчування, студентську поліклініку та профілакторій, навчально-спортивно-оздоровчі комплекси.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	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.Стефаника, Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського, а також до інтернет ресурсів та авторських розробок науково-педагогічних працівників НУ «Львівська політехніка». Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка».
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	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, стажування, проходження ознайомчої, навчальної і виробничої практик та дослідницької практики за темою магістерської кваліфікаційної роботи, а також для

	викладачів через проведення наукових досліджень, викладання лекцій та підвищення кваліфікації.
Міжнародна кредитна мобільність	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 практики, домовлені кредити погоджених дисциплін та перезараховувати обов'язкові компоненти програми на підставі узгодження навчальних планів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

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		67/75	23/25	90/100

Перелік компонент освітньо-професійної програми

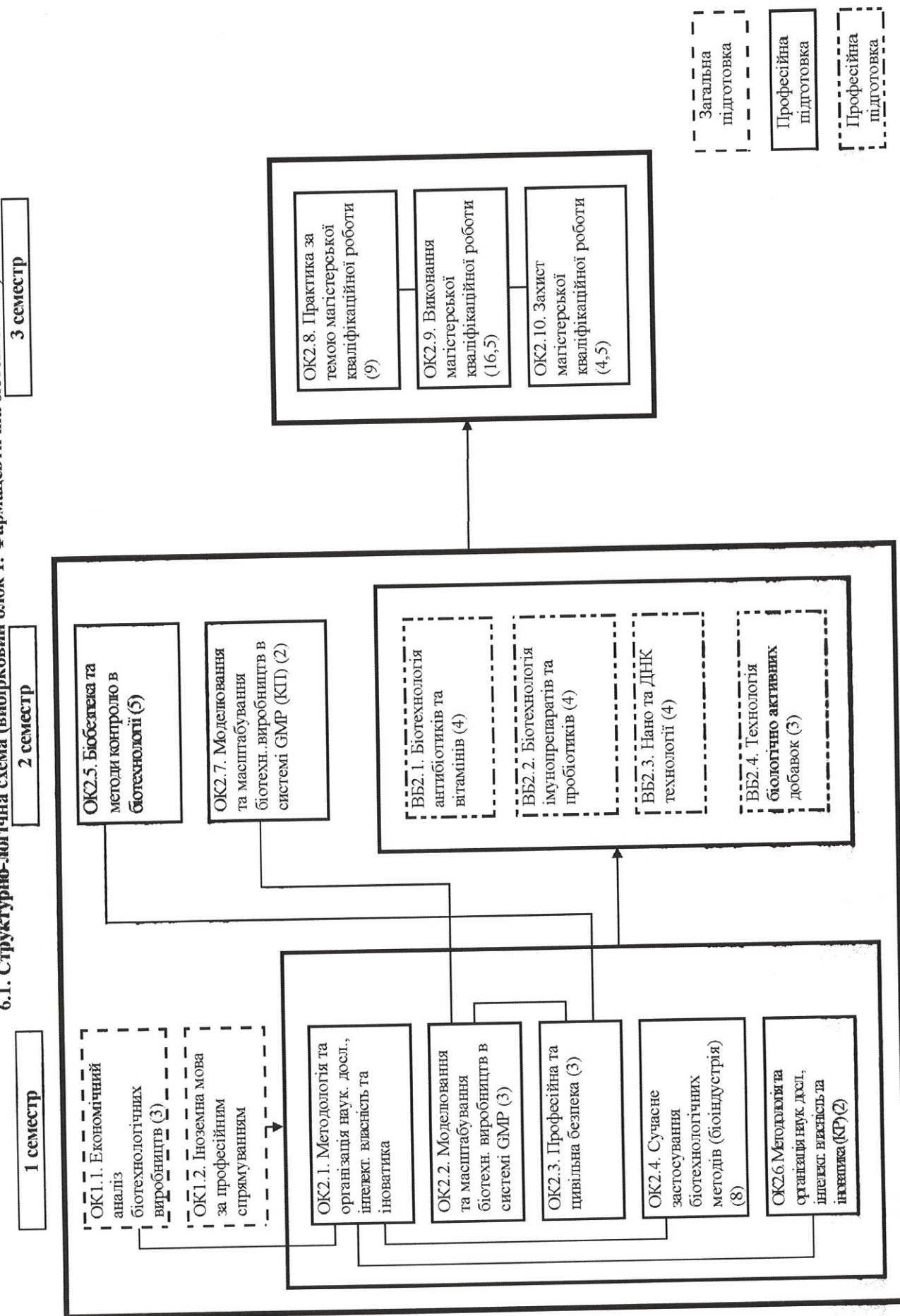
Код н/д	Компоненти освітньої програми (коди циклу загальної та професійної підготовки згідно навчального плану, назви дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. Контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
ОК1.1.	Економічний аналіз біотехнологічних виробництв	3,0	диф. залік
ОК1.2.	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3,0	диф. залік
Всього за цикл:		6,0	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
ОК2.1.	Методологія та організація наукових досліджень, інтелектуальна власність та інноватика	5,0	екзамен
ОК2.2.	Моделювання та масштабування біотехнологічних виробництв у системі GMP	7,0	екзамен
ОК2.3.	Професійна та цивільна безпека	3,0	диф. залік
ОК2.4.	Сучасне застосування біотехнологічних методів (біоіндустрія)	7,0	екзамен
ОК2.5.	Біобезпека та методи контролю в біотехнології	4,0	диф. залік
ОК2.6.	Методологія та організація наукових досліджень, інтелектуальна власність та інноватика, КР	2,0	диф. залік
ОК2.7.	Моделювання та масштабування біотехнологічних виробництв у системі GMP, КП	3,0	диф. залік
ОК2.8.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9,0	диф. залік
ОК2.9.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	16,5	
ОК2.10.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	
Всього за цикл:		61,0	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67,0	

Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
ВБ1.1.		3,0	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:		15,0	
<i>Вибіркові компоненти блоку 2. (Промислова біотехнологія)</i>			
ВБ3.1.	Біотехнологія агро- та вет-препаратів	4,0	екзамен
ВБ3.2.	Біотехнологія біоактивних речовин та біоконверсія	3,0	диф. залік
ВБ3.3.	Біотехнологія ферментних діагностикумів	4,0	екзамен
ВБ3.4.	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	

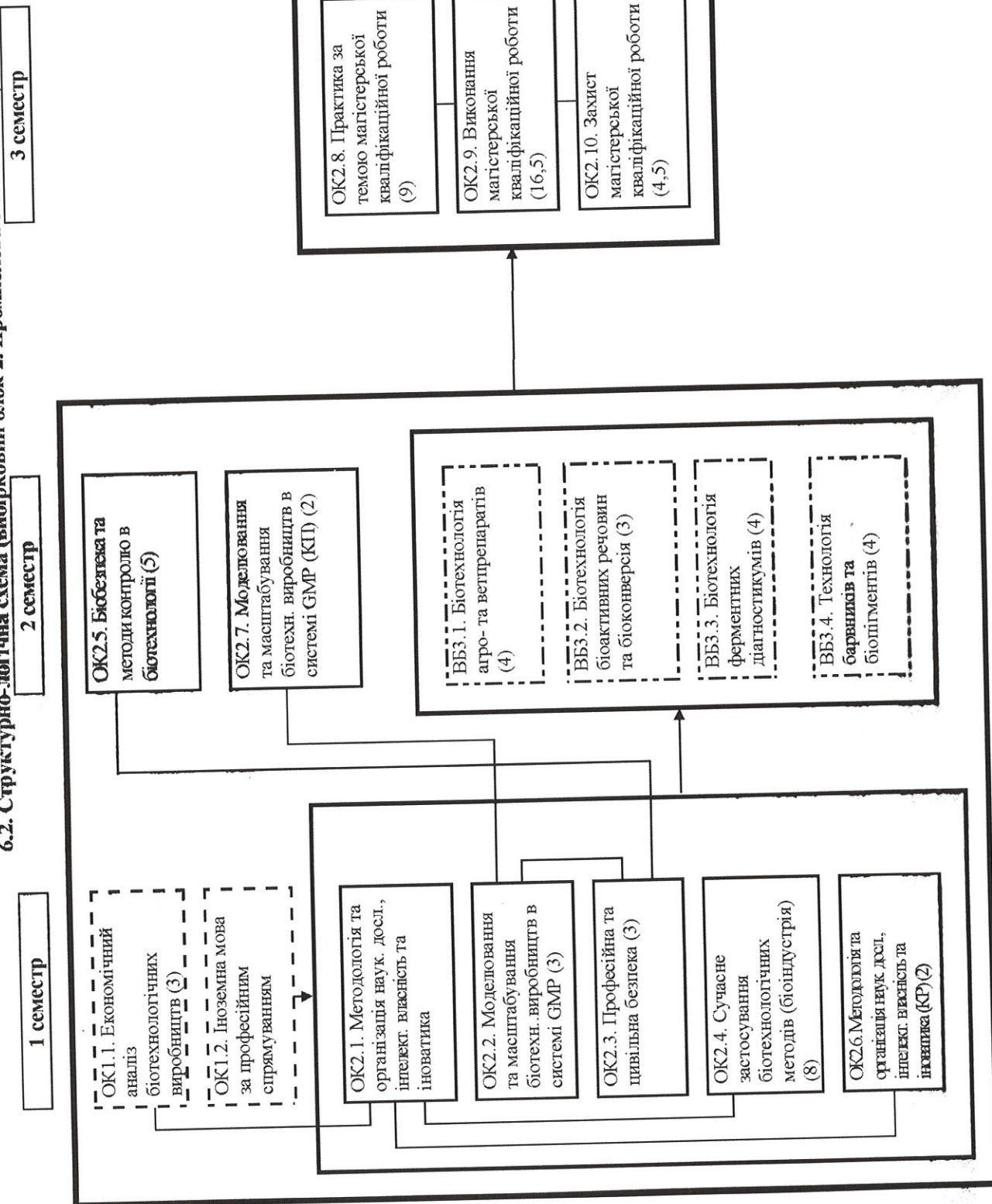
5. Форма атестації здобувачів вищої освіти

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)



Загальна
підготовка

Професійна
підготовка

Професійна
підготовка

7. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТАМ 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.	ВБ2.4.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.	ВБ3.4.
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1			•	•		•		•		•		•	•	•	•		•		•	
ЗК2			•	•						•										
ЗК3	•				•		•			•	•									
ЗК4	•	•	•	•		•			•		•	•								
ЗК5				•		•					•									
ЗК6					•		•			•								•		•
ФК1			•									•								
ФК2		•	•	•		•		•	•	•	•	•								
ФК3	•			•	•		•		•	•	•	•								
ФК4	•			•	•		•		•	•	•	•	•							
ФК5				•		•			•	•	•	•								
ФК6			•			•		•		•	•									
ФК7				•		•			•	•	•	•								
ФК8				•		•			•	•	•	•								
ФК9	•			•		•			•	•	•	•								
ФК10	•			•	•		•			•	•	•								
ФК11				•	•				•	•	•									
ФК12			•					•		•										
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, ЗКj – загальна компетентність, СКj – спільна спеціальна (фахова, предметна) компетентність, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

8. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ 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.	ВБ2.4.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.	ВБ3.4.
ПРН1			•					•				•								
ПРН2			•							•	•									
ПРН3	•			•						•	•									
ПРН4				•																
ПРН5						•				•										
ПРН6						•				•										
ПРН7							•			•										
ПРН8	•		•			•	•		•	•	•									
ПРН9					•		•	•												
ПРН10				•		•			•	•	•									
ПРН11	•	•	•	•				•	•	•	•	•								
ПРН12			•			•		•	•	•	•									
ПРН13				•						•										
ПРН14					•															
ПРН15	•									•	•									
ПРН16	•										•	•								
ПРН17					•		•		•		•		•	•						
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, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ПРНj – спільні вимоги програмних результатів, ПРНСj – вимоги вибіркового програмного результату, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.