

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Львівська політехніка»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

проф. Ю.Я. Бобало
„ 15 ” 09 2020 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 « 15 » 09 2020 р.
протокол № 65

Львів 2020 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 № 1

від «31» серпня 2020 р.

Голова НМК спеціальності ІХХТ

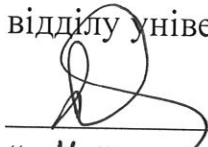
 О.В. Швед

ПОГОДЖЕНО

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

 О.Р. Давидчак
« 14 » 09 2020 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

 В.М. Свіридов
« 14 » 09 2020 р.

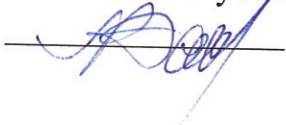
РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету

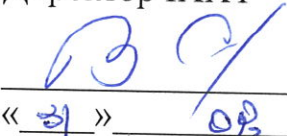
Протокол № 50

від « 14 » 09 2020 р.

Голова НМР університету

 А.Г. Загородній

Директор ІХХТ

 В.Й. Скорохода
« 31 » 09 2020 р.

ПЕРЕДМОВА

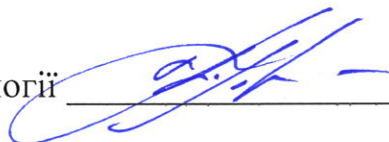
Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» розроблена проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка» на підставі Стандарту вищої освіти України бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» розроблено згідно Наказу Міністерства освіти і науки України № 733 від 24.05.2019.

РОЗРОБНИКИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ:

Новіков Володимир Павлович	д.х.н., проф., завідувач кафедри ТБСФБ
Швед Ольга Василівна	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Губрій Зоряна Василівна	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Стадницька Наталя Євгенівна	к.х.н., доц., магістр біотехнології доцент кафедри ТБСФБ
Петріна Романа Омелянівна	к.т.н., доц., магістр біотехнології доцент кафедри ТБСФБ
Гавриляк Вікторія Василівна	д.б.н., с.н.с., професор кафедри ТБСФБ
Кравич Анна Сергіївна	к.т.н., ст. викл. кафедри ТБСФБ
Курило Олексій Павлович	здобувач вищої освіти
Єрохін Володимир Анатолієвич	к.т.н., магістр з біотехнології, головний технолог ПрАТ «Компанії Ензим»

Гарант освітньої програми

к.х.н., доц., магістр біотехнології

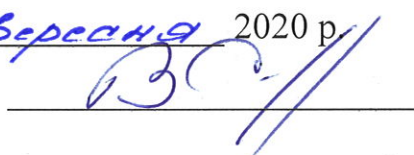


Н.Є. Стадницька

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

Протокол № 1 від «01» березня 2020 р.

Голова Вченої ради ІХХТ



В.І. Скорохода

Методичну експертизу освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія» провів:

Свірідов Валерій
Миколайович

ст. викладач, начальник Навчально-методичного відділу університету

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «23» 12 2020 р. № 689-1-10

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

ЗМІСТ

№ п/п		стр
1	Профіль програми магістра зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія	
2	Розподіл змісту освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» за групами компонентів та циклами підготовки	
3	Основні скорочення у тексті стандарту освітньо-професійної програми магістра спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»	
4	Перелік компонентів освітньо-професійної програми	
5	Форма атестації здобувачів вищої освіти	
6	Структурно-логічна схема компонентів професійної програми викладання дисциплін	
7	Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	
8	Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми	
9	Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти	
10	Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти	
11	ДОДАТОК	
11.1	Анотації компонентів професійної програми як навчальних дисциплін	
11.2	Навчальний план та робочі навчальні плани	
11.3	Пояснювальна записка до навчального плану	
11.4	Короткий опис дисциплін згідно робочого навчального плану	

1. Профіль 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
Назва спеціальності	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, Додаток до диплому про вищу освіту, - 90 кредитів ЄКТС, в тому числі 67 кредитів (74 %) спрямовано на здобуття загальних та спеціальних фахових компетентностей, 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, ЗНО з іноземної мови, фахове тестування
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/education/majors/ICCT/3.162.00.00/52/2020/ua/full

1. 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 інженерів 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 екологічної та фармацевтичної біотехнологій з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.

3 - Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<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.
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, 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; підготовка тез на студентську наукову конференцію; підготовка наукової статті до фахового збірника; 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 біосинтезу фармпрепаратів для подальшої роботи у сфері фармацевтична біотехнологія.
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 доквілля 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 освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем (докторські програми) та програми підвищення кваліфікації
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Поєднання лекцій, практичних занять, виконання проектів, лабораторних робіт, розв'язування проблемних задач, консультацій із викладачами підготовка магістерської роботи із самостійною роботою.
Оцінювання	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проектів та курсових робіт. Повне виконання навчальної програми та захист магістерської кваліфікаційної роботи (МКР) у формі експериментальної дослідницької роботи (ДР) або дослідницької проектної розробки (ДПР)

6 – Програмні компетентності

Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні технологічні задачі на біотехнологічних виробництвах або в процесі навчання з урахуванням економічного стану, загальнолюдських цінностей та особистісних, суспільних і виробничих інтересів.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. Здатність проявляти креативність і продукувати нові ідеї і абстрактно та системно мислити, аналізувати і синтезувати ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність до засвоєння нових знань, прогресивних технологій та різноманітних інновацій в продовж життя ЗК03. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. ЗК04. Здатність працювати в міжнародному контексті. Здатність засвоювати і реалізовувати наукові та культурні досягнення світової цивілізації з шанобливим відношенням до різних культур, релігій, прав народів і людини, ідеї збереження миру; ЗК05. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. Вміти організувати особисту діяльність; ЗК06. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. Здатність сприймати і дотримуватись етичних норм поведінки відносно людей та природи та розуміти наслідки впливу діяльності організацій і підприємств на довкілля; ЗК07. Здатність до письмової та усної комунікації українською та англійською (чи іншою) мовами на рівні професійного і побутового спілкування; ЗК08. Уміння бути критичним та самокритичним при аналізі факторів, які мають позитивний чи негативний вплив на комунікацію, здатність визначити та врахувати ці фактори в конкретних комунікаційних ситуаціях

Спільні спеціальні
(фахові, предметні)
компетентності
(СК)

- СК01. Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема патентувати винаходи у біотехнології.
- СК02 Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах
- СК03 Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.
- СК04. 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.
- СК05. 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.
- СК06. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі скупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.
- СК07. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.
- СК08. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.
- СК09. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.
- СК10. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.
- СК11. Здатність розробляти нові біологічні агенти та/або проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних (біофармацевтичних) процесів.
- СК12. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів.
- СК13. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загальносвітового розвитку науки і техніки.

	СК14. Здатність проводити комплексний економічний аналіз біотехнологічних виробництв. СК15. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології. СК16. Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій. СК17. Здатність використовувати іноземну мову за професійним спрямуванням з використанням фахових термінів. СК18. Здатність використовувати системи технологій та організації біотехнологічного процесу для розробки сучасних виробництв. СК19. Здатність використовувати біотехнологічні процеси виробництва харчових, агротехнічних та біоенергетичних продуктів та технологічні режими переробки фітомаси; СК20. Здатність використовувати методологію наукової творчості та організацію і проведення наукових досліджень; СК21. Здатність планувати і створювати відповідні умови для ефективного використання трудових ресурсів; СК 22. Здатність використовувати сучасні уявлення в галузі моделювання, масштабування та валідації біотехнологічних виробництв у системі GMP; СК23. 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 СК24. Здатність проводити комплексний аналіз біотехнологічних виробництв СК25. Здатність використовувати теоретичні та практичні навички щодо функціонування та модернізації біотехнологічних виробництв СК26. Здатність використовувати професійно профільні знання в галузі математичної статистики та статистичної обробки експериментальних даних моделювання біотехнологічних процесів з використанням математичного апарату СК27. Здатність використовувати уявлення в галузі моделювання, масштабування та валідації біотехнологічних виробництв у системі GMP СК28. Здатність розробляти нові біологічні агенти та/або проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних процесів.
--	--

Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія	
Фахові компетентності вибіркового професійного спрямування (ФК)	ФК01.1. знання про біоінформатику, біосенсорику, біонанотехнології та біотрансформації, біотероризм та біозахист; ФК01.2. знання про ГМО і ДНК-технології та використання останніх в селекції та паспортизації; ФК01.3. знання основ молекулярних процесів, які забезпечують життєдіяльність та відтворення клітини; ФК01.4. знання про сучасні методи експериментальної роботи з біотехнологічними об'єктами у виробничих і лабораторних умовах та контролю біотехнологічних процесів і якості біотехнологічної продукції з дотриманням екологічних; ФК01.5. знання про біотехнологічні процеси виробництва нових харчових функціональних продуктів, харчових та дієтичних добавок; ФК01.6. знання про характеристику нових харчових та кормових добавок та технологічні режими переробки та застосування біо- та фітомаси;
Блок 0200 Промислова біотехнологія	
Фахові компетентності вибіркового професійного спрямування (ФК)	ФК02.1. 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. ФК02.2. 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. ФК02.3. знання діючих, розробка нових та удосконалення існуючих маловідходних і безвідходних біотехнологій з одержанням біопігментів та барвників та їх реалізації для потреб галузі з урахуванням комерційного ефекту. ФК02.4. знання молекулярних процесів в ензимології для конструювання біологічних агентів та розробки нових та удосконалення існуючих прикладних біотехнологій ферментних препаратів у різних галузях.
7 – Програмні результати навчання	
Спільні вимоги програмних результатів (ПР)	ПР01. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід. ПР02. Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.

ПР03. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.

ПР04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.

ПР05. 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.

ПР06. 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.

ПР07. 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.

ПР08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР10. 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.

ПР11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.

ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науковотехнічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

	ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей. ПР14. Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення. ПР15. Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї. ПР16. Аналізувати зміст та умови зовнішньоторговельних контрактів, оцінювати та аналізувати їх. ПР17. Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків
Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія	
Вимоги вибіркового програмного результату (ПР)	ПР01.1. Аналізувати відомості про біоінформатику, біосенсоріку, біонанотехнології та біотрансформації, біотероризм та біозахист; ПР01.2. Оцінювати якість біопроцесів та біородукції згідно міжнародних стандартів контролю з дотриманням екологічних вимог; ПР01.3. Оцінювати стан біопродукції щодо вмісту ГМО та організмів змінених з використанням ДНК-технологій та використовувати ці знання для селекції та паспортизації; ПР01.4. Аналізувати хід молекулярних процесів, які забезпечують життєдіяльність та відтворення клітини; ПР01.5. Аналізувати та оптимізувати біотехнологічні процеси виробництва нових харчових функціональних продуктів, харчових та дієтичних добавок. ПР01.6. Аналізувати дані про характеристику нових харчових та кормових добавок та оцінювати технологічні режими переробки та застосування біо- та фітомаси.
Блок 0200 Промислова біотехнологія	
Вимоги вибіркового програмного результату (ПР)	ПР02.1. 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. ПР02.2. Аналізувати основні положення процесів біоконверсії та застосовувати їх для розробки біотехнологій переробки органічних відходів у біопаливо і біоутилізації компонентів промислових відходів.

	ПР02.3. Аналізувати біотехнології існуючих маловідходних і безвідходних виробництв біопігментів та барвників та використовувати їх для реалізації потреб галузей з урахуванням комерційного ефекту. ПР02.4. Аналізувати молекулярні процеси в ензимології для конструювання біологічних агентів та впроваджувати розробки нових ферментних препаратів у різних галузях.
Комунікація	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	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 магістра
«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	3/3	3/3	6/6
2.	Цикл професійної підготовки	64/71	20/23	84 /94
Всього за весь термін навчання		67/74	23/26	90/100

**3. Основні скорочення у тексті стандарту освітньо-професійної
програми магістра спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»**

Позначення скорочень в освітній програмі

Компетентності стандарту

Загальні ЗК01 - ЗК06

Спільні спеціальні (фахові, предметні) компетентності СК01 – СК16

Компетентності додаткові відповідно до даного стандарту

Загальні ЗК07, ЗК08

Спільні спеціальні (фахові, предметні) компетентності СК17 – СК28

Фахові компетентності вибіркового професійного спрямування

Блок 0100 ФК01.1 – ФК01.6

Блок 0200 ФКС02.1 – ФК02.4

Програмні результати стандарту

Спільні вимоги програмних результатів ПР01-ПР17

Програмні результати додаткові відповідно до даного стандарту

Вимоги вибірових програмних результатів

Блок 0100 ПР01.1 – ПР01.6

Блок 0200 ПРС02.1 – ПР02.4

Компоненти освітньої програми

ОК – обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни)

ВБ – вибіркові компоненти професійних блоків освітньої програми (навчальні дисципліни)

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 кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	У процесі підготовки та захисту 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 Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Анотація кваліфікаційної роботи має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка». Захист кваліфікаційної роботи завершується видачею документів встановленого зразка про присудження випускнику ступеня вищої освіти магістра з присвоєнням освітньої кваліфікації: Магістр з біотехнологій та біоінженерії.

6. Структурно-логічна схема компонентів професійної програми викладання дисциплін

Загальна підготовка			Професійна підготовка	Вибірковий блок
1 семестр	2 семестр		3 семестр	
Економічний аналіз біотехнологічних виробництв (3)	Професійна педагогіка (6)	Фармацевтична БГ Біобезпечка та методи контролю в біотехнології (5)	Промислова БГ Біотехнологія агро та вет препаратів (5)	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи (9)
Сучасне застосування біотехнологічних методів (8)	Методологія та організація наукових досліджень, інтелект. власність та інноватика, КР	Нано та ДНК технології (5)	Біотехнологія ферментних препаратів (5)	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи (16,5)
Біотехнологія антибіотиків та вітамінів (5)	Моделювання та масштабування біотехн. виробництв в системі GMP (3)	Технологія біологічно активних добавок (3)	Технологія барвників та біопігментів (5)	Захист магістерської кваліфікаційної роботи (4,5)
Біотехнологія імунопрепаратів та пробіотиків (5)				
Моделювання та масштабування біотехн. виробництв в системі GMP (3)				
Професійна та цивільна безпека (3)				

7. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ОК1.1.	ОК2.1.	ОК2.2.	ОК2.3. 1	ОК2.3. 2	ОК2.4.	ОК2.5.	ОК2.6.	ОК2.7.	ОК2.8.	ОК2.9.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ2.4.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.
ІНТ	•	•	•		•	•	•					•			•	•		
ЗК1		•	•		•	•	•		•	•			•			•	•	•
ЗК2	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•				
ЗК3							•	•				•						
ЗК4	•					•					•	•			•			
ЗК5	•				•	•			•	•					•			
ЗК6							•	•	•	•	•	•		•		•	•	•
ЗК7	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК8					•				•	•								
СК1							•								•			
СК2		•	•		•	•	•		•	•					•			
СК3				•	•		•				•							
СК4	•					•		•					•	•	•	•	•	•
СК5	•	•	•			•							•				•	•
СК6		•	•		•							•		•	•			•
СК7				•		•								•	•	•	•	•
СК8				•		•												
СК9							•		•	•		•						
СК10				•			•								•	•	•	•
СК11		•	•										•					
СК12				•						•						•		
СК13				•	•	•	•											
СК14	•																	
СК15					•					•								
СК16							•											
СК17										•	•				•	•	•	•
СК18						•				•					•		•	•
СК19														•		•		
СК20							•											
СК21	•																	
СК22				•														
СК23								•				•						
СК24						•			•									
СК25		•	•	•	•													
СК26									•	•			•					
СК27				•	•													
СК28			•										•		•			

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 (ПР)
ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	ОК1.1.	ОК2.1.	ОК2.2.	ОК2.3.1	ОК2.3.2.	ОК2.4.	ОК2.5.	ОК2.6.	ОК2.7.	ОК2.8.	ОК2.9.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.	ВБ2.4.	ВБ3.1.	ВБ3.2.	ВБ3.3.
ПР01	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•	•			
ПР02	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•							
ПР03	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ПР04	•	•	•	•	•	•	•				•	•		•	•			•
ПР05	•	•	•		•	•		•				•	•	•	•	•	•	•
ПР06	•	•	•	•		•		•					•	•	•	•	•	•
ПР07																		
ПР08	•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
ПР09	•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
ПР10	•				•	•			•	•	•	•			•			
ПР11	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			
ПР12	•				•	•			•	•				•	•			
ПР13																		
ПР14																		
ПР15	•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
ПР16							•	•				•						
ПР17				•									•					
ПР01.1												•	•			•		
ПР01.2												•						
ПР01.3													•					
ПР01.4													•					
ПР01.5														•				
ПР01.6														•	•			
ПР02.1																•		
ПР02.2																•		
ПР02.3																	•	
ПР02.4																		•

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ПРj – спільні вимоги програмних результатів, ПР0j – вимоги вибірових програмних результатів, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

9. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У НУ «ЛП» для спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія» функціонує система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;
- 9) інших процедур і заходів.

Основними вимогами до системи освіти та професійної підготовки є вимоги до науково-педагогічних працівників, які забезпечують навчання здобувачів вищої освіти другого (магістерського) освітнього рівня спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія».

У викладанні навчальних дисциплін обов'язкової частини змісту навчання беруть участь доктори наук, професори, кандидати наук, доценти, які мають певний стаж практичної, наукової та педагогічної роботи.

Професорсько-викладацький склад, який здійснює навчальний процес, періодично та своєчасно проходить науково-педагогічне стажування та підвищення кваліфікації.

Навчальний процес з обов'язкових дисциплін забезпечується методичними комплексами дисциплін, що складаються з підручників, методичних розробок до практичних занять, лабораторних практикумів, методичних вказівок до самостійної роботи студентів, методичних матеріалів до курсового проектування, прототипів розробки курсових проектів, екзаменаційних та тестових запитань різної складності (для самоперевірки, для іспитів, для тренінгів) тощо. Розроблені методи та критерії оцінювання.

10. Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти

Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII;

Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження внаціональної рамки кваліфікацій»;

Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;

Стандарт вищої освіти України магістра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», затверджений та введений в дію Наказом Міністерства освіти та науки України від 24.05.2019 р. № 733.

Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України);

Класифікатор професій ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01. – (Національний класифікатор України);

Области образования и профессиональной подготовки 2013 (МСКО-О 2013): Сопроводительное руководство к Международной стандартной классификации образования 2011. – Институт статистики ЮНЕСКО, 2014. – Режим доступа : <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isc-ed-f-2013-fields-of-education-training-2014-rus.pdf>;

Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад.: В. М. Захарченко та ін. / За ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с.

Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти / Схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України протокол № 3 від 29.03.2016