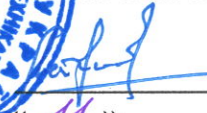


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Львівська політехніка»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В. о. Ректора
Національного університету
«Львівська політехніка»

 проф. Юрій БОБАЛО
«14» 03 2025 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Біотехнології та біоінженерія»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>Перший (бакалаврський) рівень</u>
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>Бакалавр</u>
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>G Інженерія, виробництво та будівництво</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>G21 Біотехнології та біоінженерія</u>

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національний університет
«Львівська політехніка»
від «25» 02 2025 р.
Протокол № 20

Львів 2025 р.

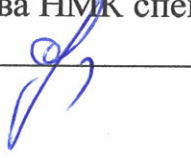
ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G21 Біотехнології та біоінженерія
Кваліфікація	Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності G21 Біотехнології та біоінженерія

Протокол № 1
від « 13 » 02 2025 р.

Голова НМК спеціальності
 Ольга ШВЕД

ПОГОДЖЕНО

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

 Олег ДАВИДЧАК
« 14 » 02 2025 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК
« 14 » 02 2025 р.

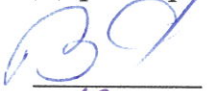
РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

Протокол № 85
від « 20 » 02 2025р.

Голова НМР університету
 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

Директор ІХХТ

 Володимир СКОРОХОДА
« 13 » 02 2025 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» оновлена проектною (робочою) групою науково-методичної комісії спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія» інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка» на основі опитування здобувачів вищої освіти та інших зацікавлених сторін і розроблена на підставі стандарту вищої освіти бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» затвердженого і введеного в дію Наказом Міністерства освіти і науки України № 733 від 24.05.2019 р.

РОЗРОБНИКИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ:

Наталія СТАДНИЦЬКА	гарант освітньо-професійної програми, к.х.н., доц., доцент кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології (ТБСФБ)
Ольга ШВЕД	голова НМК спеціальності, к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Марія КУРКА	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Наталія МОНЬКА	к.т.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Зоряна ГУБРІЙ	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Олена КОМАРОВСЬКА- ПОРОХНЯВЕЦЬ	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Романа ПЕТРИНА	к.т.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Андрій КАРХУТ	к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Вікторія ГАВРИЛЯК	д.б.н., с.н.с., професор кафедри ТБСФБ
Марта КОЛОДЗЕЙЧИК	голова Колегії та профбюро студентів ІХХТ НУ «Львівська політехніка»
Анастасія ПОДОЛЬЧАК	здобувач вищої освіти
Олена КАРПЕНКО	д.т.н., професор, завідувач відділу хімії і біотехнології горючих копалин Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико- органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М.Литвиненка
Денис ХОМІЦЬКИЙ	провідний технолог ферментаційних процесів ПрАТ «Компанії Ензим», м.Львів
Наталія МАРТИНЮК	Начальник науково-дослідної лабораторії ДП «Ензим», м.Ладизжин
Гарант освітньої програми	 Наталія СТАДНИЦЬКА

Зовнішні рецензенти:

1. Василь БУЦЯК - завідувач кафедри біотехнології та радіології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, доктор сільськогосподарських наук, професор
2. Сергій ІГНАЦЕВИЧ - директор ТОВ «КАРПАТОЛ»

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

Протокол № 8 від «13» 02 2025 р.

Голова Вченої ради ІХХТ  Володимир СКОРОХОДА

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом в.о. Ректора Національного університету «Львівська
політехніка»

від «11» 03 2025р. № 146-1-10.

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 бакалавра зі спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», Інститут хімії та хімічних технологій, кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G21 «Біотехнології та біоінженерія»
Назва освітньої програми	Біотехнології та біоінженерія Biotechnology and bioengineering
Інтернет- адреса розміщення освітньої програми	https://lpnu.ua розділ «Освіта - «Про освітні програми» https://lpnu.ua/osvita/pro-osvitni-programy/pershyyi-riven-vyshchoi-osvity
Обмеження щодо форм навчання	Денна, заочна (дистанційна)
Освітня кваліфікація	Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність - G21 «Біотехнології та біоінженерія» Освітня програма – «Біотехнології та біоінженерія»
Опис предметної області	<i>Об'єкт:</i> біотехнологічні процеси та апарати виробництва (отримання) біологічно активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації. <i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних до комплексного виконання проєктно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, пов'язаних з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності та наданням фахових послуг для захисту довкілля і охорони здоров'я. <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> здобувач повинен оволодіти хімічними, фізико-хімічними, біохімічними, мікробіологічними, генетичними, молекулярно-біологічними методами дослідження, інформаційними та комп'ютерними технологіями. <i>Інструменти та обладнання:</i> для аналізу біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності, устаткування для культивування біологічних агентів, виділення та

	очищення цільових продуктів, засоби автоматизації та системи автоматизованого проектування біотехнологічних виробництв.
Академічні права випускників	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
Обсяг кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти	- на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС в тому числі 180 кредитів (75%) спрямовано на здобуття загальних та спеціальних фахових компетентностей, визначених стандартом - на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітнього кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») 6 рівня НКР України - може бути визнано та перезараховано не більше 120 кредитів з 240 кредитів ЄКТС; - форма навчання – денна/заочна; - термін навчання – 4,0 роки
Наявність акредитації	Акредитовано
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта або рівень освіти молодшого бакалавра («молодший спеціаліст»)
Мова(и) викладання	Українська
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту», а також Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань - 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність - 162 Біотехнології та біоінженерія.
2 – Мета освітньої програми	
Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички за загальними та фаховими компетентностями, достатніми для успішного виконання професійних обов’язків за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» та підготувати студентів для подальшого навчання на вищому освітньому рівні та працевлаштування фахівців, здатних до комплексних технологічних робіт, пов’язаних з використанням біооб’єктів та продуктів їх життєдіяльності.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма має комплексний цільовий підхід до підготовки висококваліфікованого фахівця з компетентностями для подальшої професійної діяльності.
Основний фокус освітньої програми	Програма пропонує вибіркові блоки компонентів професійного спрямування у сфері фармацевтичної біотехнології та промислової біотехнології, включаючи харчову, енергетичну, агротехнічну, медичну та інженерну біотехнологію з наданням послуг організації інформаційних та PR-компаніях для охорони здоров’я та захисту довкілля.

	<i>Освітня програма бакалавра</i> передбачає теоретичну, практичну та розрахунково-проектувальну підготовку; виконання доповідей, курсових робіт, проектів; проходження навчальної, виробничої, переддипломної практики, узагальнення результатів розрахунків, виконання креслень та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі дипломного проекту або дипломної роботи. Ключові слова: промислова біотехнологія, фармацевтична біотехнологія, екобіотехнологія, біологічні агенти, продуцент, біологічно активні речовини.
Особливості та відмінності програми	Підготовка до основної діяльності у сфері біотехнології та біоінженерії, а також створення технічного потенціалу біоіндустрії для надання послуг у виробництвах з біопроцесами та базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних біологічних досліджень для виробництва біофармацевтичних препаратів та біотехнологічної продукції для підготовки освітньо-професійних кадрів і управління в сфері біотехнології та біоінженерії.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<i>Працевлаштування</i> здійснюється за виконанням фахової діяльності згідно з найменуваннями видів економічної діяльності, поданими у Національному класифікаторі України: Класифікація видів економічної діяльності (НКУ:КВЕД ДК 009:2012) та Національному класифікаторі України: Класифікація професій (НКУ:КП 2012). <i>Виробничі функції</i> - технологічні, аналітичні, виробничі, проектно-конструкторські, інспекційні та менеджерські в галузі виробництва біопродуктів та біопрепаратів для потреб народного господарства для здійснення виробничо-технологічних та проектувальних робіт біотехнологічних виробництв, а також надання фахових послуг для інших галузей промисловості, охорони здоров'я і екології довкілля щодо підготовки і контролю біопроцесів, біоагентів та біопродукції згідно з нормативними документами (за НКУ:КВЕД ДК 009:2012). <i>Займані первинні посади</i> не потребують від випускників навчального закладу попереднього досвіду професійної практичної діяльності (стажу роботи) – 3211 – фахівець з біотехнології; 3211 – лаборант (біологічні дослідження); 3211 – технік-лаборант; 3219 – лаборант (біотехнологія) та займати інші посади (3520 – фахівець з бродильного виробництва; 3530 – фахівець з виробництва молочних продуктів; 7412 – дріжджовик; 8279 – апаратник

	вирощування дріжджів, апаратник процесу бродіння, готувач живильних розчинів) за професією біотехнолог (за НКУ:КП ДК 003:2010 дод А; зміни 2019) <i>Робота у сфері біотехнологічних виробництв, інспекції та реалізації біопродукції і біопрепаратів на підприємствах різного виду діяльності та в установах, де вивчають чи використовують біотехнологічні процеси, способи та методи біотехнології та біоінженерії: контрольних, діагностичних, експертних, екологічних лабораторіях, науково-дослідних інститутах НАНУ, установах системи МОНУ тощо. Самостійне працевлаштування .</i>
Подальше навчання	Продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване, проблемно- та компетентнісно-орієнтоване навчання, яке проводиться у формі лекцій, семінарів, практичних, лабораторних занять, в тому числі на базі спеціалізованих лабораторій, курсових проєктів (робіт), а також самостійної роботи на основі опрацювання навчально-методичної, наукової фахової літератури українською та іноземними мовами, консультацій з викладачами, переддипломної практики, магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Оцінювання проводиться у формі поточного та підсумкового контролів знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити, захист проєктів (робіт) з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи. Процедура проведення контрольних заходів регламентована Положенням про організацію та проведення поточного і семестрового контролю результатів навчання студентів (СВО ЛПІ 03.09). Даний документ доступний усім учасникам освітнього процесу на офіційному сайті Університету у розділі «Формування контингенту студентів. Оцінювання та визнання результатів навчання. Атестація студентів» за посиланням: https://lpnu.ua/documents .
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ЗК2. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування) ЗК3. Здатність до спілкування іноземною мовою ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього довкілля ЗК8. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ЗК9. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК10. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу недопустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)	ФК1. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. ФК2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. ФК3. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, для забезпечення інженерної діяльності галузі біотехнології. ФК4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі компоненти). ФК5. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біоагентів, в тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів. ФК6. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва. ФК7. Здатність врахування комерційного та економічного

	контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо). ФК8. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення, проводити техніко-економічну оцінку виробництва, науково-технічних розробок. ФК9. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю процесів та виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. ФК10. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. ФК11. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. ФК12. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. ФК13. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу. ФК14. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань. ФК15. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
Спеціальні фахові компетентності вибіркового професійного спрямування (ФКС)	Блок 0100. Фармацевтична біотехнологія ФКС1.1. Здатність розуміти основи біофізичних процесів, пояснювати фізичні основи функціонування живих організмів, вміти використовувати фізичні методи для дослідження молекул, клітин і тканин. ФКС1.2. Здатність застосувати знання про ферментаційні процеси у біотехнологічних виробництвах з використанням ферментів та імобілізованих біооб'єктів (клітин мікроорганізмів, рослин, тварин, вірусів, макромолекул) для вирішення прикладних задач. ФКС1.3. Здатність використовувати знання про хімічні основи лікарських засобів та фармакологічні властивості хімічних субстанцій для синтезу і аналізу сучасних лікарських препаратів. ФКС1.4. Здатність використовувати знання про вплив шкідливих факторів на здоров'я живих організмів,

	методологію визначення токсичності ксенобіотиків в довкіллі та процеси провокування онкогенезу. ФКС1.5. Здатність використовувати знання про будову, реакційну здатність, взаємозв'язок хімічної структури і біологічної активності природних фізіологічно активних сполук. ФКС1.6. Здатність застосовувати базові знання з технічного, алгоритмічного, інформаційного і програмного комп'ютерного забезпечення для моделювання проектування на принципах побудови біотехнологічних і фармацевтичних виробництв. ФКС1.7. Здатність застосовувати комерційний та економічний контексти для проектування біотехнологічних і фармацевтичних виробництв та здійснювати менеджмент і маркетинг продукції біотехнологічного виробництва. ФКС1.8. Здатність застосовувати знання про методи біоорганічного синтезу для виробництва фармацевтичних препаратів та інших біопродуктів. ФКС1.9. Здатність застосовувати знання про біотехнологічні процеси виробництва фармацевтичних біопрепаратів, діагностичних біопродуктів та технологічні режими біосинтезу, переробки біомаси для їх отримання. ФКС1.10. Здатність визначати агентів біопошкодень та знешкоджувати їх, знати основні засоби захисту від біопошкоджень, їх класифікацію, вміти розробляти склад біоцидів для захисту сировини, матеріалів та виробів. ФКС1.11. Здатність використовувати знання про розвиток та перспективи біотехнології та біоінженерії у сучасних питаннях енергозберігаючих технологій. ФКС1.12. Здатність опанувати теоретичні основи молекулярно-біологічних механізмів формування імунітету, аналізувати та інтерпретувати результати імунологічних досліджень, враховуючи теоретичні аспекти імунної системи, визначати біопроцеси та продуценти для створення діагностичних, імунологічних, профілактичних біопрепаратів.
Спеціальні фахові компетентності вибіркового професійного спрямування (ФКС)	Блок 0200. Промислова біотехнологія ФКС2.1. Здатність оцінювати параметри біотехнологічного процесу для розробки агропродукції, біонестицидів, біодобрив та ветеринарних біопрепаратів. ФКС2.2. Здатність використовувати знання про біополімери, методи їх хімічного, біологічного синтезу,

їх функціонального призначення та переваги в порівнянні із синтетичними полімерами для застосування у різних галузях промисловості та медицини.

ФКС2.3. Здатність розуміти методи та методики стимуляції вирощування чи відновлення декоративних, лікарських та технічних рослин, в тому числі мікроклональним розмноженням.

ФКС2.4. Здатність управляти технологічним процесами та підтримувати систему управління якістю продукції, що діє на біотехнологічному підприємстві.

ФКС2.5. Здатність застосовувати знання про фізіологію мікроорганізмів та умови їх вирощування для розробки технології культивування промислових продуцентів.

ФКС2.6. Здатність продемонструвати знання в області комп'ютерних технологій для аналізу систем біотехнологічних виробництв та конструювання біооб'єктів та прогнозованого біотестування.

ФКС2.7. Здатність застосовувати знання про білкові макромолекули для виробництва харчових, агротехнічних та біоенергетичних продуктів та технологічні режими переробки біомаси.

ФКС2.8. Здатність застосовувати знання про структуру та функціонування різних типів промислових підприємств, у виробничому циклі яких використовуються біотехнологічні процеси.

ФКС2.9. Здатність застосовувати знання про сировину, субстрати, живильні середовища, відходи для біоконверсії та біосинтезу.

ФКС2.10. Здатність продемонструвати знання засобів біогеотехнологій для ефективного використання сировинних ресурсів та безпечної для довкілля системи утилізації відходів.

ФКС2.11. Здатність застосовувати знання про різні біоенерготехнології, зокрема, біопаливо, біоводень, мікробні паливні елементи, твердий біопаливний матеріал для оптимізації виробничих процесів, енергоефективних рішень у галузі відновлюваної енергетики, підвищення енергоефективності підприємств та забезпечення сталого розвитку енергетичного сектора.

ФКС2.12. Здатність застосовувати знання про основні принципи одержання, виділення та очистки ферментів та їх застосування в різних галузях виробництва, медицини та сільського господарства.

7 – Програмні результати навчання

Програмні результати (ПР)	ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів. ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні хімічні методи. ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин. ПР04. Вміти застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки. ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення, аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення, застосовувати основні нормативно-правові акти та довідкові матеріали, чинні стандарти і технічні умови, інструкції в галузі хімічної та біоінженерії. ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди). ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології. ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів. ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах
---------------------------	--

різного складу.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезинфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

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

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу методами та способами культивування, біосинтезу, біотрансформації, біоіндикації та біотестування біооб'єктів.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування біотехнологічних і фармацевтичних виробництв для забезпечення їх максимальної ефективності для організації, дослідження та модернізації біотехнологічних виробництв та ставити завдання з поточного ремонту виробничого обладнання.

ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах, вміти здійснювати

	продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання, визначати організаційно-структурні параметри виробництва та проводити їх оптимізацію. ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва. ПР18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки. ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв. ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо). ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, естетичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види, форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ПР23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з врахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та естетичних норм. ПР24. Знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної доброчесності на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти та вміти застосовувати їх в професійній діяльності.
Програмні результати навчання професійного спрямування (ПРС)	Блок 0100. Фармацевтична біотехнологія ПРС1.1. Використовувати сучасні досягнення біофізики для досліджень біотехнологічних процесів, для створення біопродукції та біопрепаратів; вміти пояснювати фізичні основи функціонування живих організмів та застосовувати фізичні методи для дослідження молекул, клітин і тканин. ПРС1.2. Використовувати базові знання про ферменти та

ферментаційні процеси з використанням різних носіїв їх іммобілізації при розробці технології біопрепаратів для застосування у різних сферах господарювання, охорони здоров'я та захисту довкілля.

ФКС1.3. Використовувати знання про хімічні основи лікарських засобів та фармакологічні властивості хімічних субстанцій для синтезу і аналізу сучасних лікарських препаратів.

ПРС1.4. Аналізувати номенклатуру небезпечних для людини і навколишнього середовища виробничих факторів, для усунення проблем та обмеження різного роду впливів та забруднень, у тому числі зумовлених технологіями сталого розвитку, впливом на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності, а також методи їх знешкодження.

ПРС1.5. Вміти використовувати знання про класифікацію природних речовин та розуміння хімічної будови і біологічних властивостей, методи виділення та очищення, ідентифікації та аналізу біологічно активних речовин в субстанціях природного походження, використання їх для потреб галузі.

ПРС1.6. Ефективно використовувати сучасні комп'ютерні технології для отримання, обробки інформації в сфері біотехнології та біоінженерії.

ПРС1.7. Вміти оцінювати тенденції виробництва та ринку збуту біопродукції і здійснювати менеджмент та маркетинг біопродукції та економічний аналіз біотехнологічних виробництв.

ПРС1.8. Вміти застосовувати знання про методи проведення біоорганічних реакцій та оптимізації умов синтезу, біотрансформації речовин для вирішення прикладних завдань фармацевтичної промисловості.

ПРС1.8. Вміти застосовувати знання про біотехнологічні процеси виробництва фармацевтичних біопрепаратів, діагностичних біопродуктів та технологічні режими біосинтезу, переробки біомаси для їх отримання.

ПРС1.10. Визначати агентів біопошкоджень та знешкоджувати їх, знати основні засоби захисту від біопошкоджень, їх класифікацію, вміти розробляти склад біоцидів для захисту сировини, матеріалів та виробів.

ПРС1.11. Аналізувати та використовувати знання про розвиток і перспективи біотехнології та біоінженерії у сучасних питаннях енергозберігаючих технологій.

ПРС1.12. Здатність опанувати теоретичні основи

	молекулярно-біологічних механізмів формування імунітету, аналізувати та інтерпретувати результати імунологічних досліджень, враховуючи теоретичні аспекти імунної системи, визначати біопроцеси та продуценти для створення діагностичних, імунологічних, профілактичних біопрепаратів.
Програмні результати навчання професійного спрямування (ПРС)	Блок 0200. Промислова біотехнологія ПРС2.1. Володіти методами створення біодобрив, біопестицидів для захисту агросистем та розробки ветеринарних біопрепаратів. ПРС2.2. Вміти використовувати знання про структурні особливості біополімерів, шляхи їх природного синтезу, можливості біотехнологічного та синтетичного одержання, властивості біополімерів та їх застосування. ПРС2.3. Аналізувати закономірності морфології, біохімії та функціонування рослинних клітин і їх компонентів для вирощування декоративних та технічних рослин з використанням різних методів відновлення та мікроклонального розмноження. ПРС2.4. Володіти методами контролю біооб'єктів, якості сировини і готової біотехнологічної продукції, проводити якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження і здійснювати контроль якості біопрепаратів. ПРС2.5. Працювати із промисловими біооб'єктами – продуцентами біологічно активних речовин в процесі інокуляції та інкубації в умовах лабораторії та біотехнологічного виробництва. ПРС2.6. Вирішувати задачі спеціальності з використанням базових положень інженерної та комп'ютерної графіки на основі знань з обчислювальної техніки та програмування, володіння навичками роботи з комп'ютером. ПРС2.7 Використовувати знання основ біохімії та біосинтезу білкових молекул для отримання білків харчового, фармацевтичного призначення із застосуванням методів сучасної біотехнології. ПРС2.8. Впроваджувати біотехнологічні процеси виробництва харчових, агротехнічних та біоенергетичних продуктів та технологічні режими переробки біомаси та виробництва полімерних біоматеріалів та біопродукції різного профілю промислової біотехнології. ПРС2.9. Аналізувати технічні характеристики сировинної бази з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення живильних середовищ для біопродуцентів, налагодження збирання та утилізації

	відходів для впровадження безвідходного виробництва в біондустрію. ПРС2.10. Визначати можливості розробки, відновлення та збагачення ресурсосировинної бази, використовуючи методи нівелювання забруднень для захисту екосистем довкілля на основі методів біогеотехнології. ПРС2.11. Застосовувати знання про різні біоенерготехнології, зокрема, біопаливо, біоводень, мікробні паливні елементи, твердий біопаливний матеріал для оптимізації виробничих процесів, енергоефективних рішень у галузі відновлюваної енергетики, підвищення енергоефективності підприємств та забезпечення сталого розвитку енергетичного сектора. ПРС2.12. Використовувати знання основ ензимології та біосинтезу білкових молекул для розробки глибокої та поверхневої біотехнології ферментних препаратів різного походження для застосування у різних сферах господарювання.
Комунікація (КОМ)	1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (в тому числі англійською). 2. Здатність 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	
Основні характеристики кадрового забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти, затверджених Постановою КМУ № 365 від 24 березня 2021 р. та базується на наступних принципах: відповідності наукових спеціальностей науково-педагогічних працівників галузі знань та спеціальності;

	обов'язковості та періодичності проходження стажування і підвищення кваліфікації викладачів; моніторингу рівня наукової активності науково-педагогічних працівників; впровадження результатів стажування та наукової діяльності в освітній процес. Реалізація освітніх компонент здійснюється докторами (20,0%) і кандидатами наук (80,0%). До реалізації програми залучаються науково-педагогічні працівники НУ «Львівська політехніка» та інших університетів України та зарубіжжя, а також професіонали у сфері біотехнології та фармації для проведення гостьових навчальних занять, консультування магістерських кваліфікаційних робіт. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники щонайменше один раз на п'ять років проходять стажування, в т.ч. закордонні.
Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Проведення навчальних занять відбувається у приміщеннях, які відповідають будівельним та санітарним нормам. Науково-навчальні лабораторії оснащені приладами для проведення фізичних, хімічних, фітохімічних та мікробіологічних досліджень. Для виконання лабораторних та курсових робіт, індивідуальних досліджень, магістерської кваліфікаційної роботи студенти мають можливість використовувати матеріальну базу інституту хімії та хімічних технологій, а також Tech StartUp School при НУ «Львівська політехніка», науково-дослідних установ, та підприємств з якими укладено договори про співпрацю та наукове партнерство. Для потреб студентів доступні комплекс мікробіологічного обладнання (ламінальний бокс, автоклав, термостати); для проведення хроматографічних досліджень (сучасні хроматографи, повний спектр хроматографічних носіїв); для молекулярно-аналітичних маніпуляцій (електрофоретичний, функціональний аналізи із застосуванням обладнання для електрофорезу, обладнання, що аналізує оптичну густину, ПЛР аналізатор); облаштованість допоміжним контрольно-вимірним обладнанням, необхідним технічним забезпеченням, укомплектованого засобами обчислювальної та мультимедійної техніки прикладними програмами. Студенти мають можливість використовувати комп'ютерну техніку та програмне забезпечення для проведення розрахунків та виконання графічних робіт згідно навчального плану.

	Здобувачі освіти за необхідності можуть проживати в гуртожитках студентського містечка. Соціальна інфраструктура включає спортивний комплекс, пункти харчування, студентську поліклініку та профілакторій, навчально-спортивно-оздоровчі комплекси.
Основні 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». Передбачено використання платформи Moodle для дистанційного навчання «Віртуальне навчальне середовище» Національного університету «Львівська політехніка». Інтернет ресурси з доступом до спеціалізованих баз даних: Culonline, Bioone, SciFinder-n, SienceDirect, Scopus, Web of Science, Google Scholar. Спеціалізовані інтернет-ресурси з біотехнології PDB, Bio-Rad, Molinspiration Cheminformatics, SuperPred, SwissTargetPrediction, TargetHunter, UkrBIN. Комп'ютерні системи для інтерактивної підготовки студентів Google Meat, Microsoft 365, Kahoot, vCloudpoint, Padlet, Zoom, а також підручників та навчальних посібників (з грифом Вченої ради НУ «Львівська політехніка») та авторських розробок науково-педагогічних працівників НУ «Львівська політехніка». Перевірка на академічний плагіат проводиться засобами інформаційної системи НУ «Львівська політехніка».
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУ «Львівська політехніка» та університетами України, науковими установами НАНУ, НМАУ та НААНУ за бажанням здобувачів вищої освіти відповідно до Положення про академічну мобільність учасників освітнього процесу відбувається Національна кредитна мобільність студентів через навчання, проходження практики за темою бакалаврської 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.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти може здійснюватися згідно із вимогами чинного законодавства. Можливе навчання, після вивчення курсу української мови.

**2. Розподіл змісту
освітньо-професійної програми бакалавра
«Біотехнології та біоінженерія»
спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія»
за групами компонентів та циклами підготовки**

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (годин / %)		
		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	82/34	6/3	88/37
2.	Цикл професійної підготовки	98/41	54/22	152/63
Всього за весь термін навчання		180/75	60/25	240/100

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (коди циклу загальної та професійної підготовки згідно навчального плану, назви дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	К-ть кред итів	Форма підсумк. контролю
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
OK1.1	Вища математика, ч.1	6,0	екзамен
	Вища математика, ч.2	6,0	екзамен
OK1.2	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.1	4,0	диф.зал
	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.2	3,0	диф.зал
	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.3	3,0	екзамен
OK1.3	Історія державності та культури України	3,0	екзамен
OK1.4	Українська мова за професійним спрямуванням	3,0	екзамен
OK1.5	Філософія	3,0	екзамен
OK1.6	Фізика	6,0	екзамен
OK1.7	Хімія 1 (Загальна та неорганічна)	5,0	екзамен
OK1.8	Хімія 2 (Органічна хімія)	8,0	екзамен
OK1.9	Хімія 3 (Аналітична хімія, хімічні методи аналізу)	4,0	диф.залік
OK1.10	Хімія 4 (Фізична та колоїдна хімія)	5,0	екзамен
OK1.11	Методи аналізу в біотехнології	3,0	диф.залік
OK1.12	Біохімія з основами молекулярної біології	6,0	екзамен
OK1.13	Біологія клітини	8,0	екзамен
OK1.14	Комп'ютерна інженерна графіка	3,0	диф.зал
OK1.15	Інформаційні системи в біотехнології	3,0	екзамен
Всього за цикл:		82,0	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
OK2.1	Вступ до фаху. Історія біотехнології та біоетика	4,0	диф.залік
OK2.2	Фізіологічні основи життєдіяльності людини	7,0	диф.залік
OK2.3	Загальна мікробіологія і вірусологія	8,0	екзамен
OK 2.3.1	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР	2,0	диф.залік
OK2.4	Загальна біотехнологія	6,0	екзамен
OK2.5	Загальна та молекулярна генетика	5,0	екзамен
OK2.6	Клітинна та генетична біоінженерія	5,0	екзамен
OK2.7	Біотехнологія бродіння	4,5	диф.залік
OK2.8	Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв	4,0	екзамен
OK2.9	Математичне моделювання мікробіологічних процесів	5,0	диф.залік
OK2.10	Процеси та апарати біохімічної інженерії	3,0	екзамен
OK2.10.	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП	3,0	диф.залік

1			
OK2.11	Процеси та апарати біотехнологічних виробництв	6,0	екзамен
OK2.12	Проектування та устаткування біотехнологічних виробництв	4,0	диф.залік
OK2.12.1	Проектування та устаткування біотехнологічних виробництв, КП	3,0	диф.залік
OK2.13	Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом	3,0	екзамен
OK2.14	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3,0	екзамен
OK2.15	Економіка та організація біотехнологічних виробництв (підприємництво та менеджмент)	3,0	диф.залік
OK2.16	Навчальна практика	3,0	диф.залік
OK2.17	Технологічна практика	3,0	диф.залік
OK2.18	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф.залік
OK2.19	Виконання та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	9,0	
Всього за цикл:		98,0	
Всього за групу обов'язкових компонентів:		180,0	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
V31.1	Дисципліна за вибором	6,0	диф.залік
Всього за цикл:		6,0	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
Компоненти вибірових блоків освітньої-професійної програми			
Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія			
ВБ1.1	Біофізика	4,0	диф.залік
ВБ1.2	Прикладна ензимологія	4,0	екзамен
ВБ1.3	Фармацевтична хімія	4,0	диф.залік
ВБ1.4	Хімія канцерогенів	4,0	диф.залік
ВБ1.5	Хімія природних біологічно активних сполук	5,0	екзамен
ВБ1.6	Комп'ютерні технології та статистика в біотехнології	6,0	екзамен
ВБ1.7	Маркетинг та товаровознавство в біотехнології	3,0	диф.залік
ВБ1.8	Методи біоорганічного синтезу	3,0	диф.залік
ВБ1.9	Фармацевтична біотехнологія	4,5	екзамен
ВБ1.10	Біопошкодження матеріалів	3,5	диф.залік
ВБ1.11	Енергозберігаючі технології в біотехнології	3,5	диф.залік
ВБ1.12	Загальна імунологія	3,5	диф.залік
Всього:		48,0	

Блок 0200 Промислова біотехнологія			
ВБ2.1	Біопестициди та біоветпрепарати	4,0	диф.залік
ВБ2.2	Біополімери в промисловості та медицині	4,0	диф.залік
ВБ2.3	Біотехнологія технічних рослин	3,5	диф.залік
ВБ2.4	Контроль якості біопрепаратів	5,0	екзамен
ВБ2.5	Технологія культивування промислових продуцентів	5,0	диф.залік
ВБ2.6	Комп'ютерні технології в промисловій біотехнології	6,0	екзамен
ВБ2.7	Біотехнологія білків	3,5	екзамен
ВБ2.8	Промислова біотехнологія	3,5	диф.залік
ВБ2.9	Сировинна база біотехнологій та біоутилізація відходів	3,0	диф.залік
ВБ2.10	Біогеотехнології та захист довкілля	3,5	диф.залік
ВБ2.11	Біоенерготехнології	3,5	диф.залік
ВБ2.12	Біотехнологія ферментних препаратів	3,5	диф.залік
Всього:		48,0	
Всього за цикл:		54,0	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
ВК1.1	Дисципліна за вибором	6,0	диф.залік
Всього за цикл :		6,0	
Загальний обсяг вибірових компонент		60,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240,0	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія» за освітньою програмою «Біотехнології та біоінженерія» проводиться на основі аналізу успішності навчання, встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей оцінювання якості вирішення здобувачами вищої освіти задач діяльності та рівня сформованості компетентностей. Нормативна форма випускної атестації – захист бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі дипломного проекту або дипломної роботи (дипломного проекту на основі експериментальних досліджень). Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється відкрито у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням освітньої кваліфікації: Бакалавр з біотехнології та біоінженерії.
Вимоги кваліфікаційної роботи	У процесі підготовки та захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи випускник повинен виявити здатність розв'язувати спеціалізовані задачі або практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії. Кваліфікаційна робота має не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка». Захист кваліфікаційної роботи завершується видачею документів встановленого зразка про присудження випускнику ступеня вищої освіти бакалавра з присвоєнням освітньої кваліфікації: Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії.

5.1. Структурно-логічна схема компонент підготовки бакалавра (першого освітньо-кваліфікаційного рівня) за спеціальністю
162 «Біотехнології та біоінженерія для блоку «Фармацевтична біотехнологія»_2025

1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Вища математика, ч.1 (6)	Вища математика, ч.2 (6)	Іноземна мова за професійним спрямуванням (3)	Інформаційні системи в біотехнології (3)	Загальна біотехнологія (6)	Нормативне забезпечення б/т виробництв (4)	Професійна підготовка	Вибірковий блок
Іноземна мова за професійним спря- муванням, ч.1 (4)	Іноземна мова за професійним спря- муванням, ч.2 (3)	Хімія 3 (Аналіт. хімія, хім. методи аналізу)(4)	Методи аналізу в біотехнології (3)	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП (3)	Математичне моделювання м/б процесів (5)	Клітинна та генетична біоінженерія (5)	Автоматизація та управління б/т виробництвом (3)
Історія держав- ності та культури України (3)	Українська мова (за професійним спрямуванням)(3)	Хімія 4 (фізична та колоїдна хімія) (5)	Загальна мікробіологія і вірусологія (8)	Прикладна ензимологія (4)	Процеси та апарати б/т виробництв (6)	Проектування та устаткування б/т виробництв (4)	Економіка та орг-ція б/т вир-в (підпри-ємн. та менедж) (3)
Хімія 1 (Загальна та неорганічна хімія) (5)	Комп'ютерна інженерна графіка (3)	Біохімія з основами молек. біології (6)	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР (2)	Хімія канцерогенів (4)	Основи охорони праці та безпека життєд-сті (3)	Проектування та устаткування б/т виробництв, КП (3)	Біошкодження матеріалів (3,5)
Вступ до фаху. Історія біотехно- логії та біотехніка (4)	Фізіологічні основи життєдіяльності людини (7)	Фізика (6)	Процеси та апарати біохімічної інженерії (3)	Біофізика (4)	Комп. технології та статистика в біотехн. (6)	Методи біоорганічного синтезу (3)	Загальна імунологія (3,5)
Біологія клітини (8)	Хімія 2 (Органічна хімія) (8)	Філософія (3)	Генетика загальна та молекулярна (5)	Хімія природних біологічно акт. сполук (5)	Оцінка біологічної активності хім. субстанцій (6)	Фармацевтична біотехнологія (4,5)	Практика за темою бакалаврської кваліфік. роботи (4,5)
	Навчальна практика (3)		Дисципліни інших освітніх програм (3)	Фармацевтична хімія (4)	Біотехнологія лікув.-косметичн. засобів (6)	Маркетинг і товарознавство в біотехнології (3)	Виконання бакалаврської кваліф. роботи (7,5)
			Дисципліни інших освітніх програм (3)			Технологічна практика (3)	Захист бакалаврської кваліф. роботи (1,5)

5.2. Структурно-логічна схема компонент підготовки бакалавра (першого освітньо-кваліфікаційного рівня) за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія для блоку «Промислова біотехнологія»_2023

1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	Вибірковий блок
Вища математика, ч.1 (6)	Вища математика, ч.2 (6)	Іноземна мова за професійним спрямуванням (3)	Інформаційні системи в біотехнології (3)	Загальна біотехнологія (6)	Нормативне забезпечення б/т виробництва (4)	Клітинна та генетична біоінженерія (5)	Автоматизація та управління б/т виробництвом (3)	Професійна підготовка
Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.1 (4)	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.2 (3)	Хімія 3 (аналіт. хімія, хім. методи аналізу), ч.1 (4)	Методи аналізу в біотехнології (3)	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП (3)	Математичне моделювання м/б процесів (5)	Біотехнологія бродіння (4,5)	Економіка та орг-ція б/т вир-в (підпри-ємн. та менедж) (3)	Вибірковий блок
Історія державності та культури України (3)	Українська мова (за професійним спрямуванням)(3)	Хімія 4 (фізична та колоїдна хімія) (5)	Загальна мікробіологія і вірусологія (8)	Контроль якості біопрепаратів (5)	Процеси та апарати б/т виробництва (6)	Проектування та устаткування б/т виробництв (4)	Біоенергетологія (3,5)	Вибірковий блок
Хімія 1 (загальна та неорганічна хімія) (5)	Комп'ютерна інженерна графіка (3)	Біохімія з основами молек. біології (6)	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР (2)	Сировинна база біотехнологій та біоутиліз. відходів (3)	Основи охорони праці та безпека життєд-сті (3)	Проектування та устаткування б/т виробництв, КП (3)	Біотехнологія та захист довкілля (3,5)	Вибірковий блок
Вступ до фаху. Історія біотехнології та біотехніка (4)	Фізіологічні основи життєдіяльності людини (7)	Фізика (6)	Процеси та апарати біохімічної інженерії (3)	Біопестициди та біоветпрепарати (4)	Комп. технол. в пром. біотехнол. (6)	Біотехнологія технічних рослин (3,5)	Біотехнологія ферментних препаратів (3,5)	Вибірковий блок
Біологія клітини (8)	Хімія 2 (Органічна хімія) (8)	Філософія (3)	Генетика загальна та молекулярна (5)	Технологія культивування промислових продуцентів (5)	Оцінка біологічної активності хім. субстанцій (6)	Біотехнологія білків (3,5)	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (4,5)	Вибірковий блок
	Навчальна практика (3)		Дисципліні інших освітніх програм (3)	Біополімери в промисловості і медицині (4)	Біотехнологія лікув.-косметич. засобів (6)	Промислова біотехнологія (3,5)	Виконання бакалаврської кваліф. роботи (7,5)	Вибірковий блок
			Дисципліні інших освітніх програм (3)			Технологічна практика (3)	Захист бакалаврської кваліф. роботи (1,5)	Вибірковий блок

6.1. Матриця відповідності програмних компетентностей освітнім компонентам ОПП 2025

	OK1.1.	OK1.2.	OK1.3.	OK1.4.	OK1.5.	OK1.6.	OK1.7.	OK1.8.	OK1.9.	OK1.10.	OK1.11.	OK1.12.	OK1.13.	OK1.14.	OK1.15.	OK2.1.	OK2.2.	OK2.3.	OK2.3.1	OK2.4.	OK2.5.	OK2.6.	OK2.7.	OK2.8.	OK2.9.	OK2.10.	OK2.10.1	OK2.11.	OK2.12.	OK2.12.1	OK2.13.	OK2.14.	OK2.15.	OK2.16.	OK2.17.	OK2.18.	OK2.19.	
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3K 01	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3K 02		•																																				
3K 03		•																																				
3K 04				•												•																						
3K 05						•																																
3K 06								•																														
3K 07								•																														
3K 08																																						
3K 09																																						
3K 10																																						
ФК 01	•																																					
ФК 02																																						
ФК 03																																						
ФК 04																																						
ФК 05																																						
ФК 06																																						
ФК 07	•																																					
ФК 08																																						
ФК 09																																						
ФК 10																																						
ФК 11																																						
ФК 12																																						
ФК 13																																						
ФК 14																																						
ФК 15																																						

Умовні позначення: ОКі – обов'язкова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, ЗКj – загальна компетентність, ФКj – фахова компетентність професійного спрямування, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

7.2. Матриця відповідності компетентностей навчання вибіровим компонентам ОПП 2025

[illegible]

7.1. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами ОШ 2025

[illegible]

Умовні позначення: ОКі – обов'язкова дисципліна, і – вибіркова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна у переліку компонент освітньої складової, ПРі – спільні вимоги програмних результатів, ПРОі – вимоги вибірових програмних результатів, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

**7.2. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідними вибірконими компонентами ОПП 2025**

	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ1.6	ВБ1.7	ВБ1.8	ВБ1.9	ВБ1.10	ВБ1.11	ВБ1.12	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5	ВБ2.6	ВБ2.7	ВБ2.8	ВБ2.9	ВБ2.10	ВБ2.11	ВБ2.12
Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія																								
ПКС1.1	•																							
ПКС1.2		•																						
ПКС1.3			•																					
ПКС1.4				•																				
ПКС1.5					•																			
ПКС1.6						•																		
ПКС1.7							•																	
ПКС1.8								•																
ПКС1.9									•															
ПКС1.10										•														
ПКС1.11											•													
ПКС1.12												•												
Блок 0100 Промислова біотехнологія																								
ПКС2.1														•										
ПКС2.2															•									
ПКС2.3																•								
ПКС2.4																	•							
ПКС2.5																		•						
ПКС2.6																			•					
ПКС2.7																				•				
ПКС2.8																					•			
ПКС2.9																						•		
ПКС2.10																							•	
ПКС2.11																								•
ПКС2.12																								
КОМ1							•											•						•
КОМ2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
АіВ1						•					•						•						•	
АіВ2	•					•									•									
АіВ3	•	•	•	•	•		•	•	•			•	•	•		•				•	•	•		•
АіВ4		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•