

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

Перший (бакалаврський) рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

БАКАЛАВР

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

Перший (бакалаврський)

Ступінь вищої освіти

Бакалавр

Галузь знань

16 Хімічна та біоінженерія

Спеціальність

162 Біотехнології та біоінженерія

Кваліфікація

Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 162 Біотехнології та
біоінженерія ІХХТ

Протокол № 1

від «31» серпня 2020 р.

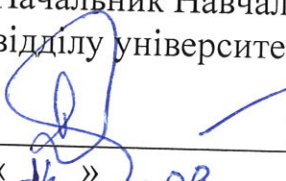
Голова НМК спеціальності ІХХТ
 О.В. Швед

ПОГОДЖЕНО

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

 О.Р. Давидчак
«14» 08 2020 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

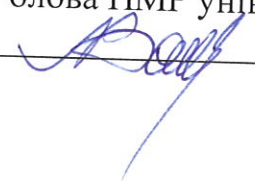
 В.М. Свіридов
«14» 09 2020 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

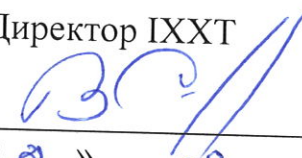
Науково-методичною радою
університету

Протокол № 50

від «14» 09 2020 р.

Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

Директор ІХХТ

 В.Й. Скорохода
«21» 08 2020 р.

ПЕРЕДМОВА

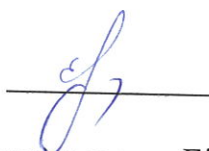
Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» розроблена проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка» на підставі Стандарту вищої освіти України бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» розроблено згідно Наказу Міністерства освіти і науки України № 1070 від 04.10.2018.

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
Курка Марія Северинівна	– к.х.н., доц., доцент кафедри ТБСФБ
Петріна Романа Омелянівна	– к.т.н., доц., магістр біотехнології, доцент кафедри ТБСФБ
Стадницька Наталія Євгенівна	– к.х.н., доц., магістр біотехнології, доцент кафедри ТБСФБ
Гавриляк Вікторія Василівна	– д.б.н., с.н.с., - професор 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.

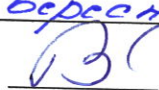


О.В. Швед

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

Протокол № 1 від «01» бересня 2020 р.

Голова Вченої ради ІХХТ



В.Й. 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».

**1. Профіль програми бакалавра зі спеціальності
162 Біотехнології та біоінженерія**

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ БАКАЛАВРА «БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ»	
1 – Загальна характеристика	
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
Офіційна назва освітньої програми	Біотехнології та біоінженерія Biotechnology and bioengineering
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	16 - Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	162 - Біотехнології та біоінженерія
Освітня кваліфікація	Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії Bachelor in biotechnology and bioengineering
Тип диплому	Диплом бакалавра одиничний та Додаток до диплому про вищу освіту
Цикл/рівень освіти	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови вступу	Повна загальна середня освіта або рівень освіти молодшого бакалавра («молодший спеціаліст»)
Мова викладання	Українська та згідно з контрактом
Обмеження щодо форм навчання	Обмеження відсутні
Обсяг освітньої програми у ЄКТС та форма і термін навчання	- 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 НРК 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
Академічні права випускників	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
Інтернет- адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://lpnu.ua/education/majors/ICCT/6.162.00.00/8/2020/ua/full

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 162 «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 – Професійна характеристика освітньої програми

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 проектно-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.
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.
Особливості 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 до працевлаштування	
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 біопроектів, 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 бродиння, готувач живильних розчинів) за професією біотехнолог (за НКУ:КП ДК 003:2010 дод А; зміни 2019) <i>Робота</i> 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.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Поєднання лекцій, практичних занять, консультацій, самостійної роботи із розв'язування проблем і задач; виконання проектів, лабораторні роботи, консультації із викладачами, проходження виробничих практик, підготовка бакалаврської роботи.
Оцінювання	Екзамени, заліки, поточний контроль, експрес-тестування, захист курсових проектів, курсових робіт, індивідуальні завдання виконання самостійної роботи, та звітів з практик.

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)	ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ЗК02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування) ЗК03. Здатність до спілкування іноземною мовою ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій ЗК05 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього довкілля ЗК08. 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. ЗК09 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 використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань в галузі біотехнології та біоінженерії.

Спеціальні (фахові,
предметні)
компетентності
(СК)

- СК01. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- СК02. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- СК03. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, для забезпечення інженерної діяльності галузі біотехнології.
- СК04. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі компоненти).
- СК05. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біоагентів, в тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.
- СК06. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.
- СК07. Здатність врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).
- СК08. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення, проводити техніко-економічну оцінку виробництва, науково-технічних розробок.
- СК09. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю процесів та виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- СК10. Здатність складати технологічні схеми виробництв виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- СК11. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- СК12. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- СК13. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
- СК14. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

	СК15. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики. СК16. Здатність використовувати знання про хімічну структуру, фізичні властивості, методи одержання хімічних субстанцій. СК17. Здатність використовувати знання з органічної хімії для синтезу та аналізу органічних речовин та їх ідентифікації. СК18. Здатність використовувати знання з аналітичної, фізичної та колоїдної хімії для вивчення та виявлення токсичних речовин у біологічних об'єктах та системах. СК19. Здатність використовувати знання перебігу біохімічних процесів в клітині та застосовувати їх для досягнення інших результатів освітньої програми. СК20. Здатність використовувати знання з структурної організації клітини, методи її дослідження.
Фахові компетентності професійного спрямування (ФК)	ФК01. Здатність використовувати знання про основні поняття і характеристики джерел водопостачання, ґрунту, повітряного середовища, гігієнічну характеристику продуктів харчування та гігієни праці, основні методи досліджень факторів довкілля та показників здоров'я людини. ФК02. Здатність використовувати знання про структурно-функціональні особливості будови клітин, тканин, органів і систем органів людського організму та клітинні і генетичні маніпуляції. ФК03. Здатність аналізувати небезпечні для людини та навколишнього середовища чинники виробничого процесу, надзвичайні ситуації та враховувати їх при плануванні та проведенні технологічного процесу на виробництві. ФК04. Здатність розуміти і застосувати математичне моделювання для вивчення режимів, умов та закономірностей мікробіологічних процесів. ФК05. Здатність організовувати навчання та здійснювати інформаційне забезпечення виробництва. ФК06. Здатність використовувати знання про раціональне використання лікувально-косметичних засобів, рецептуру їх виготовлення, технологію їх виготовлення, застосування складників біотехнологічного походження. ФК07. Здатність використовувати знання про будову хімічних сполук та взаємозв'язок «структура – активність» для оцінки біологічної активності хімічних субстанцій. ФК08. Здатність застосовувати знання анатомії та фізіології людини для розробки засобів біокоректорів

	здоров'я та відомості про взаємозалежність між анатомічною будовою і фізіологічною функцією органів людського організму в філогенетичному і онтогенетичному аспекті ФК09. Здатність застосовувати лабораторні навички вміння виконувати експериментальні дослідження з використання біоагентів бродильних виробництв. ФК10. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень і формування ринку біопродукції.
	Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія
Спеціальні фахові компетентності вибіркового професійного спрямування (ФК)	ФК01.1. Здатність розуміти основи біофізичних процесів та біокаталізу з використанням клітинних та ферментних систем з визначенням їх фізіологічних та культуральних особливостей. ФК01.2. Здатність використовувати знання про фармакологічні властивості хімічних субстанцій для аналізу сучасних лікарських засобів. ФК01.3. Здатність використовувати знання з організації макромолекулярних структур клітини для одержання фармацевтичних біопрепаратів та досягнення інших результатів освітньої програми. ФК01.4. Здатність застосовувати знання про ферментаційні процеси у біотехнологічних виробництвах з використанням ферментів та іммобілізованих біооб'єктів (клітин мікроорганізмів, рослин, тварин, вірусів, макромолекул) і проведення селекційного відбору технологічних продуцентів для біотрансформації в біопродукти. ФК01.5. Здатність визначати біопроцеси та продуценти для створення фармацевтичних, діагностичних, імунологічних, профілактичних біопрепаратів та викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біоагентів. ФК01.6. Здатність застосовувати знання про біотехнологічні процеси виробництва фармацевтичних біопрепаратів, діагностичних біопродуктів та технологічні режими біосинтезу, біотрансформації, переробки біомаси для їх отримання. ФК01.7. Здатність використовувати знання про розвиток та перспективи біотехнології та біоінженерії у сучасних питаннях енергозберігаючих технологій. ФК01.8. Здатність застосовувати комерційний та економічний контексти для проектування

	біотехнологічних і фармацевтичних виробництв, та здійснювати менеджмент і маркетинг продукції біотехнологічного виробництва. ФК01.9. Здатність застосовувати базові знання з технічного, алгоритмічного, інформаційного і програмного комп'ютерного забезпечення для моделювання проектування на принципах побудови біотехнологічних і фармацевтичних виробництв. ФК01.10. Здатність визначати процеси біотрансформації сполук та проблеми біопошкодження матеріалів. ФК01.11 Здатність використовувати знання про вплив шкідливих факторів на здоров'я живих організмів, методологію визначення токсичності ксенобіотиків в довкіллі та процеси провокування онкогенезу. ФК01.12. Здатність використовувати знання про будову, реакційну здатність, взаємозв'язок хімічної структури і біологічної активності сполук мікробного, біосинтетичного, хімічного походження. ФК01.13. Здатність проводити синтез органічних речовин специфічного призначення.
	Блок 0200 Промислова біотехнологія
Спеціальні фахові компетентності вибіркового професійного спрямування (ФК)	ФК02.1. Здатність застосовувати знання про полімеризаційні процеси отримання промислових полімерів. ФК02.2. Здатність застосовувати знання про сировину, субстрати, живильні середовища, відходи для біоконверсії та біосинтезу. ФК02.3. Здатність управляти технологічним процесами та підтримувати систему управління якістю продукції, що діє на підприємстві ФК02.4. Здатність застосовувати знання про біохімічні перетворення в клітинах мікроорганізмів. ФК02.5. Здатність застосовувати знання про біотехнологічні процеси для розробки технології культивування промислових продуцентів. ФК02.6. Здатність застосовувати знання про білкові макромолекули для виробництва харчових, агротехнічних та біоенергетичних продуктів та технологічні режими переробки біомаси. ФК02.7. Здатність оцінювати параметри біотехнологічного процесу для розробки агропродукції біопестицидів і біодобрив та ветеринарних біопрепаратів. ФК02.8. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння різних інженерних дисциплін для складання технологічно-апаратурної схеми виробництва з

	використанням біопаливних енергоносіїв та ресурсів біогеотехнологій. ФК02.9. Здатність розуміти методи та методики стимуляції вирощування чи відновлення декоративних, лікарських та технічних рослин, в тому числі мікроклональним розмноження. ФК02.10. Здатність продемонструвати знання основ в області інформаційних технологій для аналізу систем біотехнологічних виробництв та конструювання біооб'єктів та прогнозованого біотестування. ФК02.11. Здатність продемонструвати знання засобів природоохоронних біотехнологій для ефективного енерговикористання сировинних ресурсів та безпечної для довкілля системи утилізації відходів.
--	---

7 – Програмні результати навчання

Спільні вимоги програмних результатів (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.

ПР011. 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 дезінфікувальних 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 біоб'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 продуктивний 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 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. Володіти знаннями анатомії, морфології та фізіології клітин людини при створенні методів діагностики та лікування генною терапією, стовбуровими клітинами тощо. ПР25. Проводити розрахунки параметрів біотехнологічного устаткування на підставі аналізу тепло масообмінних процесів. ПР26. Скласти технологічну блок-схему та апаратурну схему біотехнологічного виробництва, а також визначати контрольні точки та діапазон критичних параметрів виробництва. ПР27. Розробляти проект біотехнологічного виробництва, користуючись нормативною базою та довідковою конструкторсько-технічною літературою та виконувати креслення технологічних блок-схем, обладнання та устаткування, принципові схеми апаратурно-технологічної та будівельної реалізації виробництва з застосуванням комп'ютерних програм. ПР28. Вміти проводити та обирати методи контролю, в тому числі інструментального контролю та керування біотехнологічним процесом та надавати фахові послуги з підготовки біоагентів для галузей охорони здоров'я і екології довкілля. ПР29. Застосовувати набуті знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення завдань створення та функціонування біотехнологічних виробництв, аналізувати та класифікувати фахову літературу та інформацію з метою оптимізації технології біотехнологічного виробництва.
Вимоги вибірових програмних результатів за блоком 0100 (ПР)	0100 Фамацевтична біотехнологія
	ПР01.1. Володіти методами контролю біооб'єктів, якості сировини та готової біотехнологічної продукції та проводити якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження. ПР01.2. Ефективно використовувати сучасні комп'ютерні технології для отримання, обробки інформації в сфері біотехнології та біоінженерії. ПР01.3. Використовувати методи біофізичних досліджень при контролі біотехнологічних процесів та біопродукції і біопрепаратів ПР01.4. Визначати і виконувати роботу з валідації, необхідну для підтвердження контролю критичних

	аспектів конкретних технологічних операцій на біофармацевтичному виробництві. ПР01.5. Використовувати знання про структуру макромолекул в органелах клітин для створення біопрепаратів та вивчення механізму обмінних процесів в організмі та визначення вмісту білкових, вуглеводневих та ліпідних компонентів. ПР01.6. Працювати із промисловими продуцентами та лабораторними біооб'єктами біологічно-активних речовин різного походження в умовах лабораторії та виробництва фармпрепаратів. ПР01.7. Вміти проводити екологічний моніторинг у біотехнології і оцінювати стан екосистем та застосування біоінженерії. ПР01.8. Вміти оцінювати тенденції виробництва та ринку збуту біопродукції і здійснювати менеджмент та маркетинг біопродукції та економічний аналіз біотехнологічних виробництв. ПР01.9 Аналізувати номенклатуру небезпечних для людини та навколишнього середовища виробничих факторів для усунення проблем та обмеження різного роду впливів та забруднення, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку, впливу на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності, а також методи їх нівелювання. ПР01.10 Визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості фізіологічно активних субстанцій, що входять до складу фармацевтичних препаратів. ПР01.11 Оцінювати потребу та проводити синтез органічних речовин для створення реагентів, діагностикумів, біопередників та інших субстанцій комплексних препаратів. ПР01.12 Аналізувати якісний та кількісний вміст біологічно активних речовин в субстанціях природного походження, виділяти комплекси та індивідуальні речовини для потреб галузі.
0200 Промислова біотехнологія	
Вимоги вибіркового програмних результатів за блоком 0200 (ПР)	ПР02.1. Надавати фахові послуги з підготовки біоагентів для галузей охорони здоров'я і екології довкілля на основі біохімії мікроорганізмів. ПР02.2 Знання з обчислювальної техніки та програмування, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності, з використанням базових положень інженерної та комп'ютерної графіки. ПР02.3 Використання знань основ біохімії та біосинтезу білкових молекул для отримання білків харчового,

	фармацевтичного, ветеринарного призначення з застосуванням методів сучасної біотехнології. ПР02.4. Знання теоретичних основ сучасних технологій виробництва полімерних матеріалів та використання їх в промисловості. ПР02.5. Фундаментальні закономірності будови та функціонування мікроорганізмів, рослинної і тваринної клітини та їх компонентів та базові знання про структуру, морфологія, фізіологію, біохімію та генетику біоб'єктів та можливості експериментальних досліджень з мікробіології, біохімії, біотехнології тощо. ПР02.6. Базові знання про біотехнологічні процеси виробництва харчових, агротехнічних та біоенергетичних продуктів та технологічні режими переробки біомаси. ПР02.7. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та принципи роботи сучасного обладнання біотехнологічних виробництв. ПР02.8. Базові знання біотехнологічних виробництв з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію. ПР02.9. Знання основних засад управління якістю процесів та продукції біотехнологічних виробництв різного профілю. ПР02.10. Знання положень біохімії рослин умов культивування і мікроклонального та інших видів розмноження, а також розробка технології їх вирощування.
Автономія і відповідальність (AiB)	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.
Комунікація (КОМ)	1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською). 2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективно

	спілкування на професійному та соціальному рівнях.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Науково-педагогічні працівники, задіяні до викладання професійно орієнтованих дисциплін зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», мають наукові ступені та вчені звання, підвищення кваліфікації, стажування та захисту дисертацій на здобуття вченого ступеню відповідно до ліцензійних та акредитаційних умов
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання сучасних прикладних програм: Розміщення інформації на сайті університету в рамках віртуального навчального середовища. Інтернет ресурсів, підручників та навчальних посібників (з грифом Вченої ради НУ ЛП) та авторських розробок науково-педагогічних працівників 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
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУ «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе навчання, після вивчення курсу української мови.

2. Розподіл змісту
освітньо-професійної програми бакалавра
«Біотехнології та біоінженерія»
спеціальності 162 «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	81/33	6/3	87/36
2.	Цикл професійної підготовки	99/42	54/22	153/64
Всього за весь термін навчання		180/75	60/25	240/100

3. Основні скорочення у тексті стандарту освітньо-професійної програми

Позначення скорочень в освітній програмі

Компетентності стандарту

Загальні ЗК01 - ЗК09

Спеціальні (фахові, предметні) СК01 – СК15

Компетентності додаткові відповідно до даного стандарту

Загальні ЗК10

Спеціальні (фахові, предметні) СК16 – СК20

Фахові компетентності професійного спрямування ФК01-ФК10

Спеціальні фахові компетентності вибіркового професійного спрямування

ФК01.1 – ФК01.13

ФК02.1 – ФК02.11

Програмні результати стандарту

Спеціальні вимоги програмних результатів ПР01-ПР23

Програмні результати вибору за блоками до даного стандарту

Спеціальні вимоги програмних результатів ПР24-ПР29

Вимоги вибірових програмних результатів за блоками

ПР01.1 – ПР01.12

ПР02.1 – ПР02.10

Компоненти освітньої програми

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

ВЗ – вибіркові компоненти загального циклу освітньо-професійної програми

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

ВК - вибіркові компоненти інших освітніх програм (навчальні дисципліни)

4. Перелік компонентів 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 кредитів	Форма підсумкового 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	3,0	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	7,0	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)	3,0	диф.залік
	Хімія 3 (Аналітична хімія, інструментальні методи аналізу)	4,0	диф.залік
OK1.10	Хімія 4 (Фізична та колоїдна хімія)	5,0	екзамен
OK1.11	Біохімія	6,0	екзамен
OK1.12	Біологія клітини	7,0	екзамен
OK1.13	Комп'ютерна інженерна графіка	3,0	диф.зал
OK1.14	Інформатика	3,0	екзамен
Всього за цикл:		81,0	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
OK2.1	Вступ до фаху. Історія біотехнології та біоетика	4,0	диф.залік
OK2.2	Гігієна, діагностика людини та екомоніторинг	9,0	диф.залік
OK2.3	Загальна мікробіологія і вірусологія	9,0	Екзамен
	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР	2,0	диф.залік
OK2.4	Загальна біотехнологія	6,0	екзамен
OK2.5	Генетика (загальна та молекулярна)	5,0	екзамен
OK2.6	Біоінженерія (клітинна, генетична)	5,0	екзамен
OK2.7	Біотехнологія бродіння	5,5	диф.залік
OK2.9	Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв	3,0	екзамен
OK2.10	Математичне моделювання мікробіологічних процесів	3,0	диф.залік
	Математичне моделювання мікробіологічних процесів, КР	2,0	диф.залік
OK2.11	Процеси та апарати біохімічної інженерії	3,0	екзамен
	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП	3,0	диф.залік
OK2.12	Процеси та апарати біотехнологічних виробництв	4,0	екзамен
OK2.13	Проектування та устаткування біотехнологічних виробництв	4,0	диф.залік
	Проектування та устаткування біотехнологічних виробництв, КП	3,0	диф.залік
OK2.14	Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом	3,0	екзамен
OK2.15	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3,0	екзамен
OK2.16	Економіка та організація біотехнологічних виробництв (підприємництво та менеджмент)	3,0	диф.залік
OK2.17	Навчальна практика	3,0	диф.залік
OK2.18	Технологічна практика	3,0	диф.залік
OK2.19	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф.залік
OK2.20	Виконання та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	9,0	

Всього за цикл:		99	
Всього за групу обов'язкових компонентів:		180	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
B31.1	Біотехнологія лікувально-косметичних засобів	6,0	диф.залік
B31.2	Оцінка біологічної активності хімічних субстанцій	6,0	диф.залік
B31.3	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			
BB1.1	Методи органічного синтезу	3,0	диф.залік
BB1.2	Хімія канцерогенів	4,0	диф.залік
BB1.3	Молекулярна біологія	4,0	екзамен
BB1.4	Біофізика	4,0	диф.залік
BB1.5	Хімія природних біологічно активних сполук	5,0	екзамен
BB1.6	Фармацевтична хімія	4,0	диф.залік
BB1.7	Комп'ютерні технології та статистика в біотехнології	3,0	екзамен
BB1.8	Ензимологія та іммобілізація	4,0	диф.залік
BB1.9	Фармацевтична біотехнологія	3,5	екзамен
BB1.10	Маркетинг та товаровознавство в біотехнології	3,0	диф.залік
BB1.11	Енергозберігаючі технології в біотехнології	3,5	диф.залік
BB1.12	Біопшкодження матеріалів та біотрансформація сполук	3,5	диф.залік
BB1.13	Імунологія	3,5	диф.залік
Всього:		48,0	
Блок 0200 Промислова біотехнологія			
BB2.1	Біотехнологія технічних рослин	3,0	диф.залік
BB2.2	Сировинна база біотехнологій та біоутилізація відходів	3,0	диф.залік
BB2.3	Контроль якості біопрепаратів	5,0	екзамен
BB2.4	Біопестициди та біоветпрепарати	4,0	екзамен
BB2.5	Біополімери в промисловості та медицині	4,0	диф.залік
BB2.6	Технологія культивування промислових продуцентів	5,0	диф.залік
BB2.11	Комп'ютерні технології в промисловій біотехнології	3,0	диф.залік
BB2.7	Біохімія мікроорганізмів	4,0	диф.залік
BB2.8	Біотехнологія білків	3,0	диф.залік
BB2.9	Промислова біотехнологія	3,5	екзамен
BB2.10	Біоенерготехнології	3,5	диф.залік
BB2.12	Біогеотехнології та захист довкілля	3,5	диф.залік
BB2.13	Біотехнологія ферментних препаратів	3,5	диф.залік
Всього:		48,0	
Всього за цикл:		54,0	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
BK1.1	Дисципліна за вибором	6,0	диф.залік
BK1.2	Дисципліна за вибором	3,0	диф.залік
BK1.3	Дисципліна за вибором	3,0	диф.залік
Всього:		6,0	
Всього за групу вибірових компонентів		60,0	
Всього за освітню програму:		240,0	

Згідно із Законом України "Про вищу освіту" студенти мають право на «вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та робочим навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС,

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 спеціалізовані задачі або практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії осліджень та/або здійснення інновацій, та характеризується невизначеністю умов і вимог Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат 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 бакалавра з присвоєнням освітньої кваліфікації: Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії.

7.2. Матриці відповідності компетентностей навчання відповідними вибіровим компонентами

	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ1.6	ВБ1.7	ВБ1.8	ВБ1.9	ВБ1.10	ВБ1.11	ВБ1.12	ВБ1.13	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5	ВБ2.6	ВБ2.7	ВБ2.8	ВБ2.9	ВБ2.10
Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія																							
ФК01.1		•																					
ФК01.2			•																				
ФК01.3	•																						
ФК01.4				•																			
ФК01.5					•																		
ФК01.6						•																	
ФК01.7							•																
ФК01.8								•															
ФК01.9									•														
ФК01.10										•													
ФК01.11.											•												
ФК01.12.												•											
ФК01.13.													•										
Блок 0100 Промислова біотехнологія																							
ФК02.1																					•		
ФК02.2															•								
ФК02.3																•							
ФК02.4																	•						
ФК02.5																		•					
ФК02.6																			•				
ФК02.7																				•			
ФК02.8																					•		
ФК02.9																						•	
ФК02.10																							•
ФК02.11																							•

8.1. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

[illegible]

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

8.2. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними вибірковими компонентами освітньої програми

	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ1.6	ВБ1.7	ВБ1.8	ВБ1.9	ВБ1.10	ВБ1.11	ВБ1.12	ВБ1.13	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5	ВБ2.6	ВБ2.7	ВБ2.8	ВБ2.9	ВБ2.10
Блок 0100 Фармацевтична біотехнологія																							
ФК01.1									•														
ФК01.2									•														
ФК01.3		•																					
ФК01.4					•																		
ФК01.5				•																			
ФК01.6						•																	
ФК01.7							•																
ФК01.8								•															
ФК01.9												•											
ФК01.10																							
ФК01.11.			•								•												
ФК01.12.													•										
Блок 0100 Промислова біотехнологія																							
ФК02.1																•							•
ФК02.2																						•	
ФК02.3																	•						
ФК02.4																			•				
ФК02.5																		•					
ФК02.6																				•			
ФК02.7																					•		
ФК02.8																						•	
ФК02.9																							
ФК02.10																							

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

1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Випа математика, ч.1 (6)	Випа математика, ч.2 (6)	Іноземна мова за професійним спрямуванням (3)	Інформатика (3)	Загальна біотехнологія (6)	Генетика (загальна та молекулярна) (5)	Філософія (3)	Автоматизація та управління б/т виробництвом (3)
Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.1 (3)	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.2 (3)	Хімія 3 (аналіт. хімія, хім. методи аналізу), ч.1 (3)	Хімія 3 (аналітична хімія, інструмент методи аналізу, ч.2 (4)	Нормативне забезпечення б/т виробництв (3)	Математичне моделювання м/б процесів (3)	Біоінженерія (клітинна та генетична) (5)	Економіка та орг-ція б/т вир-в (підпри-емн. та менедж) (3)
Історія державності та культури України (3)	Українська мова (за професійним спрямуванням)(3)	Хімія 4 (фізична та колоїдна хімія) (5)	Загальна мікробіологія і вірусологія (9)	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР (2)	Математичне моделювання м/б процесів, КР (2)	Проектування та устаткування б/т виробництв (4)	Енергозберігаючі технології в біотехнології (3,5)
Хімія 1 (загальна та неорганічна хімія) (5)	Комп'ютерна інженерна графіка (3)	Біохімія (6)	Хімія канцерогенів (4)	Процеси та апарати біохімічної інженерії (3)	Процеси та апарати б/т виробництв (4)	Проектування та устаткування б/т виробництв, КП (3)	Біополкоження матеріалів і біотрансформація сполук (3,5)
Вступ до фаху. Історія біотехнології та біотехіка (4)	Фізика (7)	Біологія клітини (7)	Молекулярна біологія (4)	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП (3)	Основи охорони праці та безпека життєд-стві (3)	Біотехнологія бродіння (5,5)	Імунологія (3,5)
Гігієна, діагностика людини та екомоніторинг (9)	Хімія 2 (органічна хімія) (8)	Методи органічного синтезу (3)	Дисципліни інших освітніх програм (3)	Біофізика (4)	Комп'ютерні технології та статистика в біотехнології (3)	Фармацевтична біотехнологія (3,5)	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (4,5)
	Навчальна практика (3)		Дисципліни інших освітніх програм (3)	Хімія природних біологічно акт. сполук (5)	Ензимологія та імобілізації (4)	Маркетинг і товарознавство в біотехнології (3,0)	Виконання бакалаврської кваліф. роботи (9)
				Фармацевтична хімія (4)	Оцінка біологічної активності хім. субстанцій (6)	Технологічна практика (3)	Захист бакалаврської кваліф. роботи
					Біотехнологія лікув.-косметич. засобів		

Вибірковий блок

Професійна підготовка

Загальна підготовка

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

1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Вивчає математику, ч.1 (6)	Вивчає математику, ч.2 (6)	Іноземна мова за професійним спрямуванням (3)	Інформатика (3)	Загальна біотехнологія (6)	Генетика (загальна та молекулярна)(5)	Філософія (3)	Автоматизація та управління б/т виробництвом (3)
Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.1 (3)	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.2 (3)	Хімія 3 (аналіт. хімія, хім. методи аналізу), ч.1 (3)	Хімія 3 (аналіт. хімія, інструментальні методи аналізу, ч.2 (4)	Нормативне забезпечення б/т виробництва (3)	Математичне моделювання м/б процесів (3)	Біоінженерія (клітинна та генетична) (5)	Економіка та організація вироб-в (підприємств та менедж) (3)
Історія державності та культури України (3)	Українська мова (за професійним спрямуванням)(3)	Хімія 4 (фізична та колоїдна хімія) (5)	Загальна мікробіологія і вірусологія (9)	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР (2)	Математичне моделювання мікробіологічних процесів, КР (2)	Проектування та устаткування б/т виробництва (4)	Біоенергетології (3,5)
Хімія 1 (загальна хімія) (5)	Комп'ютерна інженерна графіка (3)	Біохімія (6)	Контроль якості біопрепаратів (5)	Процеси та апарати біохімічної інженерії (3)	Процеси та апарати б/т виробництва (4)	Проектування та устаткування б/т виробництва, КП (3)	Біотехнології та захист довкілля(3,5)
Вступ до фаху. Історія біотехнології та біотехніка (4)	Фізика (7)	Біологія клітини (7)	Сировинна база біотехнологій та утиліз. відходів (3)	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП (3)	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності (3)	Біотехнологія бродіння (5,5)	Біотехнологія ферментних препаратів (3,5)
Гігієна, діагностика людини та екомоніторинг (9)	Хімія 2 (органічна хімія) (8)	Біотехнологія технічних рослин (3)	ВК1.1-ВК1.2 Дисципліни інших освітніх програм (3+3)	Біопестициди та біопрепарати (4)	Комп'ютерні технології в промисл. біотехнол. (3)	Біотехнологія білків (3)	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (4,5)
		Навчальна практика (3)	або ВК1.3. Дисципліни інших освітніх програм (6)	Біополімери в промисловості і медицині (4)	Біохімія мікроорганізмів (4)	Промислова біотехнологія (3,5)	Виконання бакалаврської кваліф. роботи (9)
				Технологія культивування промислових продуцентів (5)	ВЗ.1. Біотехнологія лікув.-косметич. засобів (6) ВК3.2. Оцінка біологічної активності хім. субстанцій (6) або ВК 3.3. Дослідження за вибором (6)	Технологічна практика (3) Виробнича практика 4,5	Захист бакалаврської кваліф. роботи

0117 2020
117 2020

0117 2020
1417 2021

1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	Вибірковий блок
Віща математика, ч.1 (6)	Віща математика, ч.2 (6)	Іноземна мова за професійним спрямуванням (3)	Інформатика (3)	Загальна біотехнологія (6)	Генетика (загальна та молекулярна) (5)	Біоінженерія (клітинна та генетична) (5)	Автоматизація та управління б/т виробництвом (3)	
Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.1 (3)	Іноземна мова за професійним спрямуванням, ч.2 (3)	Хімія 3 (аналіт. хімія, хім. методи аналізу), ч.1 (3)	Хімія 3 (аналітична хімія, інструмент методи аналізу, ч.2 (4)	Процеси та апарати біохімічної інженерії, КП (3)	Математичне моделювання м/б процесів (3)	Біотехнологія бродіння (5,5)	Економіка та орг-ція б/т вир-в (індустри-смін. та менедж) (3)	
Історія державності та культури України (3)	Українська мова (за професійним спрямуванням)(3)	Хімія 4 (фізична та колоїдна хімія) (5)	Загальна мікробіологія і вірусологія (9)	Молекулярна біологія (4)	Математичне моделювання м/б процесів, КР (2)	Проектування та устаткування б/т виробництв (4)	Енергозберігаючі технології в біотехнології (3,5)	
Хімія 1 (загальна та неорганічна хімія) (5)	Комп'ютерна інженерія графіка (3)	Біохімія (6)	Нормативне забезпечення б/т виробництв (3)	Хімія канцерогенів (4)	Процеси та апарати б/т виробництв (4)	Проектування та устаткування б/т виробництв. КП (3)	Біоопшодження матеріалів і біотрансформація сполук (3,5)	
Вступ до фаху. Історія біотехнології та біотехіка (4)	Фізика (7)	Біологія клітини (7)	Процеси та апарати біохімічної інженерії (3)	Біофізика (4)	Основи охорони праці та безпека життєд-ств (3)	Методи органічного синтезу (3)	Імунологія (3,5)	
Гігієна, діагностика людини та екомоніторинг (9)	Хімія 2 (органічна хімія) (8)	Філософія (3)	Загальна мікробіологія і вірусологія, КР (2)	Хімія природних біологічно акт. сполук (5)	Комп'ютерні технології та статистика в біотехнології (3)	Фармацевтична біотехнологія (3,5)	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (4,5)	
	Навчальна практика (3)	Дисципліни інших освітніх програм (3)	Дисципліни інших освітніх програм (3)	Фармацевтична хімія (4)	Ензимологія та іммобілізації (4)	Маркетинг і товарознавство в біотехнології (3,0)	Виконання бакалаврської кваліф. роботи (9)	
					Оцінка біологічної активності хім. субстанцій (6)	Технологічна практика (3)	Захист бакалаврської кваліф. роботи	
					Біотехнологія лікув.-косметич. засобів			

0 12 21