

## ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

підготовки здобувачів вищої освіти  
«Біотехнології та біоінженерія»

Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»  
Кваліфікація: «Доктор філософії»

<b>Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з біотехнологій та біоінженерії, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується невизначеністю умов і вимог ринкового середовища.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні та генерувати нові ідеї (креативність).
	ЗК3. Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово, а також здатність спілкуватись іноземною мовою.
	ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу та інтерпретації інформації з різних джерел.
	ЗК5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, а також приймати обґрунтовані рішення.
	ЗК6. Здатність працювати в команді та володіти навичками міжособистісної взаємодії.
	ЗК7. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
	ЗК8. Здатність розробляти та управляти проектами і технологіями, створювати науковий продукт.
	ЗК9. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях, у науково-дослідній роботі та володіти навичками використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	ЗК10. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів), соціально відповідально та громадянськи свідомо.
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	ФК1. Уміння вести наукову бесіду та дискусію іноземною мовою на належному фаховому рівні, презентувати результати наукових досліджень в усній та письмовій формі, організовувати та проводити навчальні заняття.
	ФК2. Здатність планувати фахову роботу з дотриманням правил і норм охорони праці та захисту прав і здоров'я працівників; здатність створювати на робочому місці належні умови безпеки, фізичного та психологічного комфорту,

	<p>дотримання санітарно-гігієнічних норм та норм виробничої безпеки.</p>
	<p>ФК3. Здатність визначати об'єкти авторського і суміжного права, знати в достатньому обсязі нормативну базу патентно-інформаційної діяльності, розуміти і захищати власні інтелектуальні права та права інших учасників наукового процесу.</p>
	<p>ФК4. Здатність всебічно аналізувати сукупності кількісних і якісних даних, визначати основні властивості варіаційних рядів, типи розподілу даних, статистичну значущість відмінностей між рядами, рівень узгодженості між ними, визначати структуру варіаційних рядів та будувати на підставі одержаних даних математично обґрунтовані екстраполяції, класифікації та ординації.</p>
	<p>ФК5. Здатність організовувати та проводити професійну діяльність з дотриманням принципів біоетики, наукової етики, сучасних конвенцій з охорони життя і навколишнього середовища, усвідомлювати та нести особисту відповідальність за результати дослідження.</p> <p>Здатність проводити роботу з небезпечними біологічними агентами з дотриманням правил і норм біологічної безпеки, у разі необхідності впроваджувати карантинні заходи, виявляти, контролювати і знешкоджувати небезпечні біологічні агенти.</p>
	<p>ФК6. Здатність виділяти та аналізувати препарати нуклеїнових кислот з природних джерел методами ампліфікації, секвенування, спектрофотометрії, гель-електрофорезу і рестрикційного аналізу.</p> <p>Здатність розробляти нові біологічні агенти та/або проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних процесів з використанням методів генетичної трансформації про- та еукаріотів, гібридомних технологій та методів клонування.</p>
	<p>ФК7. Здатність проводити комплексний порівняльний аналіз нуклеотидних та амінокислотних послідовностей з метою визначення клональних і таксономічних штрих-кодів, розмежування таксонів, ідентифікації біооб'єктів у метагеномних дослідженнях, здійснення аналізу чистоти ліній, встановлення родинних зв'язків та філогенетичного аналізу.</p> <p>Здатність використовувати сучасні методи видалення, очистки, вибіркової ампліфікації та секвенування специфічних ділянок геному з метою діагностики спадкових та інфекційних</p>

	<p>хвороб та ідентифікації продуктів, що містять генетично-трансформовані організми.</p>
	<p>ФК8. Здатність розуміти і застосовувати на практиці теоретичні знання і практичні навички у галузі кріобіології, у тому числі технології ліофілізації мікробних препаратів, кріоподрібнення рослинної та тваринної сировини, кріоконсервації харчової продукції, використання хладагентів з метою знеболювання, кріоконсервація гамет і ембріонів людини і тварин.</p>
	<p>ФК9. Здатність здійснювати лабораторне і промислове культивування мікроорганізмів для виготовлення діагностичних препаратів та вакцин, одержувати антитіла і сироватки з крові імунізованих тварин, розробляти, виготовляти та використовувати діагностичні препарати з використанням імуноглобулінів.</p>
	<p>ФК10. Здатність демонструвати знання та розуміння методології наукового пізнання, критично аналізувати наукову літературу, визначати актуальні наукові проблеми, а також теоретичні принципи й методологічні підходи для їх вирішення.</p> <p>Здатність самостійно організувати і проводити наукові дослідження, критично оцінювати одержані результати, формулювати авторські висновки, оцінювати їхнє теоретичне, практичне і комерційне значення та представляти їх перед колегами і громадськістю.</p>
	<p>ФК11. Здатність працювати з мікроорганізмами-продуцентами у т.ч. проводити виділення, ідентифікацію, культивування, зберігання та іммобілізацію біологічних агентів, стимулювати їхній ріст та синтез цільового продукту, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, вміти обирати оптимальні методи аналізу стану культури, проводити виділення, очищення та оцінку якості цільового продукту.</p>
	<p>ФК12. Здатність використовувати сучасні методи видалення, очистки, вибіркової ампліфікації та секвенування специфічних ділянок геному з метою діагностики захворювань різної етіології та ідентифікації продуктів, що містять генетично-трансформовані організми.</p>
	<p>ФК13. Здатність дотримуватись у плануванні та здійсненні фахової практичної діяльності систем контролю якості (ISO, HASP) та належних практик (GLP, GMP, GSP) з метою створення якісних конкурентоспроможних біотехнологічних продуктів.</p>
	<p>ФК14. Здатність розробляти технології одержання та</p>

	<p>здійснювати безпосереднє виробництво біотехнологічних препаратів, що знаходять вжиток у галузі сільського господарства, у т.ч. препаратів біологічного захисту рослин, діагностикумів для ідентифікації збудників хвороб тварин і рослин, вітамінних, ферментних, гормональних, імунологічних біопрепаратів для тваринництва та ветеринарії.</p>
	<p>ФК15. Здатність проводити фізичну та хімічну іммобілізацію ферментів і клітин з метою створення і подальшого використання одержаних систем для діагностики, органічного синтезу, конверсії енергії, біоелектрокаталізу, переробки сировини.</p>
	<p>ФК16. Знання про сучасні тенденції розвитку і найбільш важливі нові наукові досягнення в одержанні нових біотехнологічних та біоінженерних продуктів, їх якості та встановлення термінів придатності.</p>
	<p>ФК17. Систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу біологічно активних речовин.</p>
	<p>ФК18. Здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати мікробіологічні, генетичні та біотехнологічні експерименти при проведенні наукових досліджень.</p>
	<p>ФК19. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень.</p>
	<p>ФК20. Здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявні чи створювати нові знання.</p>
	<p>ФК21. Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</p>
	<p><b>Додаткові фахові компетентності:</b>  <b>За блоком «Клітинна інженерія»</b>  ФК22.1 Здатність до застосування методу конструювання <u>клітин</u> нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції.</p>
	<p>ФК22.2 Здатність до поєднання геномів різних видів (навіть тих, що належать до різних царств) за допомогою клітинної</p>

інженерії.
ФК22.3 Здатність до використання гібридом для отримання моноклональних антитіл, які використовують у медицині та інших галузях науки і виробництва.
<b>За блоком «Сільськогосподарська біотехнологія»</b>
ФК23.1 Здатність розробляти біотехнологічні препарати у комплексному захисті рослин, культивуванні рослинних клітин і тканин.
ФК23.2 Здатність виробляти кормовий білок, вітамінні та ферментативні препарати, амінокислоти, антибіотики та пробіотики.
ФК23.5 Здатність утилізувати відходи тваринництва та одержувати біогаз.
<b>За блоком «Екологічна біотехнологія»</b>
ФК24.1 Здатність здійснювати підготовку біооб'єктів, методів зберігання, забезпечувати біотехнологічний процес, умови його проведення.
ФК24.2 Здатність до використання біокаталітичних систем, а також розуміння принципу дії та конструкції біореакторів, біотехнологічних методів очищення промислових вод і МПВ.
ФК24.3 Здатність використовувати Закон України «Про екологічну експертизу», «Про екологічну мережу України».
<b>За блоком «Біоелектроніка та біоенергетика»</b>
ФК25.1 Здатність розуміння принципу дії та конструкції біосенсору та провідникових систем – біочіпів, нанопровідників, їх розробки.
ФК25.2 Здатність до використання явища біометаногенезу, а також розуміння принципу дії та конструкції такого типу біореакторів, запровадження відповідних біотехнологічних процесів.
ФК25.3 Здатність розробляти способи удосконалення технологічних процесів за умов використання біоелектроніки та біоенергетики.
<b>За блоком «Імунобіотехнологія»</b>
ФК26.1 Здатність використовувати генно-інженерні методи для виробництва інтерлейкінів та інтерферонів.
ФК26.2 Здатність контролювати промислове виготовлення вакцин, проводити розфасування вакцинних препаратів.
ФК26.3 Здатність здійснювати контроль виготовленої вакцини на стерильність, щільність мікробної суспензії, імуногенність та інші якості.
<b>За блоком «Генетична інженерія та генотерапія»</b>
ФК27.1 Здатність до розуміння і використання, розробки

	прийомів та методів й технологій одержання рекомбінантних РНК та ДНК.
	ФК27.2 Здатність розробляти прийоми та методи виділення <u>генів із організму</u> (клітин), здійснення маніпуляцій з <u>генами</u> , введення їх в інші організми та вирощування штучних організмів після видалення обраних генів із ДНК.
	ФК27.3 Здатність застосовувати сукупність <u>генноінженерних</u> (біотехнологічних) та <u>медичних</u> методів, спрямованих на внесення змін до <u>генетичного</u> апарату <u>соматичної клітини</u> з метою лікування захворювань.
	<b>За блоком «Інженерна ензимологія»</b>
	ФК28.1 Здатність розуміти та розробляти біотехнологічні процеси в яких використовується каталітична дія ферментів, виділених зі складу біологічних систем або ферментів, які знаходяться в клітинах, штучно позбавлених здатності до росту.
	ФК28.2 Здатність розуміти та конструювати біоорганічні каталізатори з передбачуваними властивостями на основі ферментів або поліферментних комплексів, виділених з біологічних систем, які розвиваються.
	ФК28.3 Здатність розуміти та розробляти наукові основи використання ферментних каталізаторів для створення нових біотехнологічних процесів у промисловості, нових методів у терапії і діагностиці, аналізі, органічному синтезі й інших галузях практичної діяльності.
	<b>За блоком «Біоніка»</b>
	ФК29.1 Здатність досліджувати та використовувати біологічні методи та структури для розробки інженерних рішень та технологічних методів.
	ФК29.2 Здатність вивчати та використовувати, розробляти брудо- і <u>водовідштовхувальні</u> , <u>обтічні покриття</u> , <u>сонарні</u> , <u>радарні пристрої</u> та прилади <u>ультразвукової діагностики</u> , <u>ехолокації</u> , досліджувати механізми польоту птахів та <u>комах</u> .
	ФК29.3 Здатність розробки <u>штучних нейронів</u> , <u>штучних нейронних мереж</u> , <u>інтелекту натовпу</u> і <u>генетичних алгоритмів</u> .
	<b>За блоком «Біоелектрохімія»</b>
	ФК30.1 Здатність вивчати, конструювати та використовувати пласкі ліпідні біошари, ліпосоми, моношари на кордоні розподілу фаз «вода – воздух», межі розподілення рідин без можливостей змішування, реконструювати транспортні клітинні системи – іонні канали збудливих біомембран білків, що можуть активно транспортуватися.
	ФК30.2 Здатність вивчати механоелектричні явища – рух та орієнтація клітин у зовнішніх полях, структурних перебудов

	<p>мембран під час електричного пробою.</p> <p>ФК30.3 Здатність розробляти іоноселективні мікроелектроди для внутрішньоклітинного використання, мікроелектродів для внутрішньоклітинних ін'єкцій електрохімічних речовин, електрохімічних біосенсорів та іонселективних електродів, що використовують іонофори.</p>
	<p><b>За блоком «Нанотехнологія»</b></p> <p>ФК31.1 Здатність до створення нових легких і надзвичайно міцних наноматеріалів, що значно переважають сталь, та розробка на їх основі нових засобів для комунікацій.</p>
	<p>ФК31.2 Здатність до розробки обладнання підвищеної потужності з надзвичайно великою (мультитерабітною) пам'яттю, що здатне зберігати всю інформацію на малесенькому чіпі.</p>
	<p>ФК31.3 Здатність до розробки принципово нових препаратів профілактики та лікування злоякісних пухлин, матеріалів для захисту навколишнього середовища, технологій очистки води, повітря.</p>