МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

підготовки здобувачів вищої освіти (аспірантів)
«Біотехнології та біоінженерія»

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

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Миколаївського національного
аграрного університету
Голова вченої ради
_____ В.С. Шебанін
(протокол № 8 від «30» 03 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію
з 01 вересня 2021 року
Ректор Миколаївського національного
аграрного університету
_____ В.С. Шебанін
(наказ № 53-о від «18» 05 2021 р.)

Миколаїв 2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	16 «Хімічна та біоінженерія»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Кваліфікація	«Доктор філософії»

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією факультету ТВППТСБ:
Голова НМК факультету ТВППТСБ
_____ О.О. Стародубець
(протокол № 8 від «18» 03 2021 р.)

ПОГОДЖЕНО

Перший проректор
_____ Д.В. Бабенко
«24» 03 2021 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету:
Голова науково-методичної ради університету
_____ Д.В. Бабенко
(протокол № 7 від «24» 03 2021 р.)

Вченою радою факультету ТВППТСБ:
Голова вченої ради факультету ТВППТСБ
_____ М.І. Гиль
(протокол № 10 «22» 03 2021 р.)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології (ТВППТСБ) Миколаївського національного аграрного університету (МНАУ) у складі:

1. Гиль М.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, декан факультету ТВППТСБ;
2. Горбатенко І.Ю. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології;
3. Юлевич О.І. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології;
4. Каратєєва О.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, заступник декана факультету ТВППТСБ з виховної роботи;
5. Галушко І.А. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології;
6. Луговий С.І. – доктор сільськогосподарських наук, доцент, в.о. завідувача кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології;
7. Крамаренко С.С. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкголдерів:

1. Головко А.М. – директор Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів (м. Київ), доктор ветеринарних наук, професор, академік НААН України;
2. Іовенко В.М. – завідувач відділу генетики та біотехнології Інституту тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова «Асканія-Нова» – Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства НААН України, доктор сільськогосподарських наук, професор;
3. Терпецька Т.О. – в.о. директора Херсонського державного підприємства – біологічна фабрика.

Програма не може бути повністю або частково відтвореною, тиражованою й розповсюдженою без дозволу Миколаївського національного аграрного університету.

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Миколаївський національний аграрний університет, факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Третій (освітньо-науковий)/аспірантура, «Доктор філософії»
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма підготовки здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня вищої освіти (аспірантура) за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 240 кредитів ECTS, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	Запланована первинна акредитація у 2025 р.
Цикл / рівень	третій освітньо-науковий рівень НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність диплому про базову вищу освіту за освітнім ступенем «магістр», освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст»
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	www.mnau.edu.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка докторів філософії в аспірантурі з науковими й професійними компетентностями за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», здатних розв’язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з	

запровадження, удосконалення та розробки біотехнологій, біоінженерних рішень, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується невизначеністю умов і вимог ринкового середовища, створювати науковий продукт.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)	Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія» Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія» **Об'єктом вивчення є**: сучасні біотехнологічні та біоінженерні рішення, принципи й механізми функціонування та розвитку, а також устрій підприємств, виробництв, організацій з біотехнологій та біоінженерії. **Цілі навчання:** здобуття знань та умінь у сфері запровадження, аналізу, дослідження, удосконалення та розробки сучасних біотехнологічних та біоінженерних процесів, що дасть можливість самостійно здійснювати їх дослідження, розв'язувати складні спеціалізовані технологічні завдання, наукові та прикладні проблеми при впровадженні інновацій у професійну діяльність в умовах динамічного середовища, застосовувати набуті компетентності на посадах у сфері запровадження, удосконалення та розробки біотехнологій. Фахівець має вміти створювати науковий продукт (в т.ч. у межах підготовки за ІОТ). **Теоретичний зміст предметної області** полягає у формуванні загальних та фахових компетентностей особистості, які базуються на біологічних, інженерних і медичних, а також сільськогосподарських науках, що визначають тенденції та закономірності функціонування й розвитку підприємств, виробництв, організацій з біотехнологій. **Методи, методики та технології:** аналіз, синтез, порівняння, моделювання, аналогія, системний підхід, ситуаційний підхід, діалектика, абстрагування, конкретизація, планування, прогнозування, оцінка, спостереження, групування, систематизація, узагальнення, контроль, методики та технології біологічних, інженерних, медичних і сільськогосподарських наук й практики. **Інструменти та обладнання:** сучасні інформаційні та комунікаційні бази даних, інформаційно-аналітичні програмні продукти та Інтернет-ресурси.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії. Освітньо-наукова програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з біотехнологій та біоінженерії та орієнтує на актуальні блоки (спеціалізації), у рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра. Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає

	виконання Індивідуального плану виконання досліджень аспіранта, за затвердженою згідно встановленої процедури вченою радою університету темою дисертаційної роботи, під керівництвом наукового (их) керівника (ів) з відповідним оформленням одержаних результатів у вигляді дисертації з наступною процедурою її прилюдного захисту під час засідання відповідної спеціалізованої вченої ради. Ця складова програми переважно не належить до основної освітньої, здійснюється здобувачами у вільний від занять (освітня складова навчального плану) час, результати оформлюються відповідно до вимог, що регламентовані чинним законодавством у вигляді, також, тез доповідей, публічних виступах на науково-практичних конференціях, опублікування статей у фахових або міжнародних наукових виданнях, підготовці наукових аспірантських робіт на конкурси, ін.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». Освітньо-наукова програма має на вибір десять аспірантських ІОТ: «Клітинна інженерія», або «Сільськогосподарська біотехнологія», або «Екологічна біотехнологія», або «Біоелектроніка та біоенергетика», або «Імунобіотехнологія», або «Генетична інженерія та генотерапія», або «Інженерна ензимологія», або «Біоніка», або «Біоелектрохімія», або «Нанотехнологія». Акцент – на створення наукового продукту, на здатності здійснювати дослідницьку та інноваційну діяльність під час запровадження, удосконалення та розробки біотехнологій та біоінженерних рішень у господарствах України різних форм власності та організаційно-правових форм, не відкидаючи можливості фахової роботи випускника за кордоном. Ключові слова: біотехнологія, біоінженерія, виробництво, біобезпека, біоінформатика, мікробний синтез.
Особливості програми	Інтегрована підготовка аспірантів/докторів філософії, що поєднує чітку практичну спрямованість навчання на управління біотехнологіями, застосування біоінженерних рішень у суб’єктах господарювання України різних форм власності та організаційно-правових форм, включаючи зміст компетентності, що формуються спеціалізацією. Програма передбачає надання фундаментальних теоретико-методичних знань та практичних навичок з спеціальних біологічних і медичних наук, програмних процесів і моделювання біотехнологій. Орієнтована на глибоку професійну підготовку сучасних аналітиків, фахівців у галузі біотехнології й біоінженерії, ініціативних та здатних до швидкої адаптації до вимог сучасного бізнес-середовища. Враховує сучасні вимоги

	до вирішення практичних питань шляхом використання набутих знань. Формує фахівців з новими перспективними засобами мислення і практичними навичками, здатних застосовувати не лише існуючі методи дослідження, але й розробляти нові на основі сучасних наукових досягнень.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до праце-влаштування	Випускник освітнього ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» здатний виконувати професійні види робіт та обіймати посади керівників підприємств, установ, організацій й професіоналів, посадові обов'язки яких вимагають володіння компетентностями у сферах (коди класифікації професій та їх назви / коди КП та їх професійні назви робіт покажчика професійних назв робіт за кодами професій): 1229 – Керівники інших основних підрозділів, 1237.1 – Головні фахівці-керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники, 1237.2 – Начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники / 1210.1 – Начальник дослідної організації, 1210.1 – Директор лабораторії, 1237.1 – Головний біолог, 1237.1 – Головний мікробіолог, 1237.1 – Головний технолог; 2213 – Професіонали в галузі хімії, 2146.1 – Наукові співробітники (хімічні технології), 2310 – Викладачі університетів та вищих навчальних закладів / 2146.1 – Науковий співробітник (хімічні технології), 2146.2 – Інженер-технолог (хімічні технології), 2211.1 – Генетик, 2211.2 – Біотехнолог, 2310.2 – Асистент, 2310.2 – Викладач вищого навчального закладу; 32 – Фахівці в галузі біології, агрономії та медицини / 3211 – Фахівець з біотехнології, а також відповідно до Державного класифікатора професій ДК 003:2010 – викладачі університетів та вищих навчальних закладів (2310.2); професіонали державної служби (2419.3). Після закінчення навчання за освітньою програмою спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» фахівець здатний здійснювати професійну діяльність.
Подальше навчання	Можливість продовження навчання в докторантурі за програмою наукового рівня вищої освіти (НРК України – 9 рівень).
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Комбінація лекцій, практичних занять із розв'язанням ситуаційних завдань та використанням кейс-методів, самостійної роботи, ділових ігор, тренінгів, що розвивають комунікаційні та лідерські навички, а також вміння працювати

	у команді, консультації із науково-педагогічними працівниками, виробнича переддипломна практика, підготовка наукових статей та тез, дисертаційної роботи.
Оцінювання	Поточне опитування, тестовий контроль, презентації, поточний та підсумковий контроль (письмові екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю, тестовий контроль з використанням ПЕОМ), курсова робота/проект, звіти з практики, наукова стаття. Державна кваліфікаційна атестація – підготовка та захист дисертаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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.
Загальні компетентності (ЗК)	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.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	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,

	дотримання санітарно-гігієнічних норм та норм виробничої безпеки.
	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.
	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.
	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. 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.
	ФК6. Здатність виділяти та аналізувати препарати нуклеїнових кислот з природних джерел методами ампліфікації, секвенування, спектрофотометрії, гель-електрофорезу і рестрикційного аналізу. 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.
	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. Здатність використовувати сучасні методи видалення, очистки, вибіркової ампліфікації та секвенування специфічних ділянок геному з метою діагностики спадкових та інфекційних хвороб та ідентифікації продуктів, що містять генетично-трансформовані організми.
	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.
	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.
	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. Здатність самостійно організовувати 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.
	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.
	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.
	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.
	ФК14. Здатність розробляти технології одержання та 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.
	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.
	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.
	ФК17. Систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу біологічно активних речовин.
	ФК18. Здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати мікробіологічні, генетичні та біотехнологічні експерименти при проведенні наукових досліджень.
	ФК19. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень.
	ФК20. Здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявні чи створювати нові знання.
	ФК21. Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
	Додаткові фахові компетентності: **За блоком «Клітинна інженерія»** ФК22.1 Здатність до застосування методу конструювання клітин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції.
	ФК22.2 Здатність до поєднання геномів різних видів (навіть тих, що належать до різних царств) за допомогою клітинної інженерії.
	ФК22.3 Здатність до використання гібридом для отримання моноклональних антитіл, які використовують у медицині та інших галузях науки і виробництва.
	За блоком «Сільськогосподарська біотехнологія» 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.
	За блоком «Екологічна біотехнологія» 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».
	За блоком «Біоелектроніка та біоенергетика» 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.
	За блоком «Імунобіотехнологія» 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.
	За блоком «Генетична інженерія та генотерапія» 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 генів із організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами, введення їх в інші організми та вирощування штучних організмів після видалення обраних генів із ДНК.
	ФК27.3 Здатність застосовувати сукупність генноінженерних (біотехнологічних) та медичних методів, спрямованих на внесення змін до генетичного апарату соматичної клітини з метою лікування захворювань.
	За блоком «Інженерна ензимологія»

	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.
	За блоком «Біоніка» 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 водовідштовхувальні, обтічні покриття, сонарні, радарні пристрої та прилади ультразвукової діагностики, ехолокації, досліджувати механізми польоту птахів та комах.
	ФК29.3 Здатність розробки штучних нейронів, штучних нейронних мереж, інтелекту натовпу і генетичних алгоритмів.
	За блоком «Біоелектрохімія» 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 мембран під час електричного пробою.
	ФК30.3 Здатність розробляти іоноселективні мікроелектроди для внутрішньоклітинного використання, мікроелектродів для внутрішньоклітинних ін’єкцій електрохімічних речовин, електрохімічних біосенсорів та іонселективних електродів, що використовують іонофори.
	За блоком «Нанотехнологія» ФК31.1 Здатність до створення нових легких і надзвичайно міцних наноматеріалів, що значно переважають сталь, та розробка на їх основі нових засобів для комунікацій.
	ФК31.2 Здатність до розробки обладнання підвищеної

	потужності з надзвичайно великою (мультитерабітною) пам'яттю, що здатне зберігати всю інформацію на малесенькому чіпі.
	ФК31.3 Здатність до розробки принципово нових препаратів профілактики та лікування злоякісних пухлин, матеріалів для захисту навколишнього середовища, технологій очистки води, повітря.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	ПРН1. Знання англійської мови, необхідні для усного та письмового представлення результатів наукових досліджень, ведення фахового наукового діалогу, повного розуміння англомовних наукових текстів.
	ПРН2. Знання і розуміння правил і норм охорони праці та захисту прав працівників, створення умов безпеки, фізичного та психологічного комфорту, дотримання санітарно-гігієнічних норм та норм виробничої безпеки на підприємств та у науково-дослідній лабораторії.
	ПРН3. Знання у галузі авторського і суміжного права, патентно-інформаційної діяльності, інтелектуальної власності.
	ПРН4. Уміння обирати та використовувати оптимальні методи статистичної обробки параметричних та непараметричних даних за відповідними критеріями з метою визначення структуру даних, статистичну значущість відмінностей та рівень узгодженості між ними. Уміння використовувати сучасне програмне забезпечення для здійснення статистичного та математичного аналізу біотехнологічних даних.
	ПРН5. Знання і розуміння принципів біоетики, наукової та професійної етики, сучасних конвенцій та декларацій з охорони життя, біологічного різноманіття і навколишнього середовища, розуміння відповідальності вченого-біотехнолога перед суспільством і людством; Знання правил і принципів роботи з небезпечними біологічними агентами.
	ПРН6. Систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів у галузі молекулярної біотехнології, у т.ч. сутності процесів реплікації, транскрипції, трансляції, процесингу, репарації, рекомбінації, регуляції експресії генів, а також загальних принципів застосування цих знань для аналізу і синтезу біологічно-активних речовин і створення нових біологічних продуктів. Уміння застосовувати сучасні методи роботи з генетичним матеріалом про- і еукаріотів, у т. ч. методи виділення, ампліфікації та аналізу нуклеїнових кислот з природного

	матеріалу, створювати препарати нуклеїнових кислот та здійснювати їхній аналіз методами спектрофотометрії, гель-електрофорезу, специфічної ампліфікації та рестрикції. Уміння використовувати методи генетичної та клітинної інженерії для створення генетично-модифікованих біологічних агентів, проводити перенесення генетичного матеріалу у клітини-реципієнти, ідентифікувати трансформовані клітини та підтримувати їхню життєдіяльність.
	ПРН7. Знання принципів і методів порівняльного аналізу нуклеотидних послідовностей, у т.ч. конструювання праймерів, вирівнювання послідовностей, BLAST, обчислення генетичних дистанцій, аналіз мікросателітів, виявлення баркодів клонального та таксономічного рівня, філогенетичний аналіз з використанням різних еволюційних моделей і алгоритмів. Уміння проводити ідентифікацію організмів за молекулярною структурою біополімерів, реконструювати філогенетичні зв'язки між біологічними об'єктами.
	ПРН8. Уміння здійснювати процеси ліофілізації мікробних препаратів, кріоподрібнення та кріоконсервації біологічних матеріалів.
	ПРН9. Уміння розробляти, виготовляти та використовувати діагностичні препарати, антитіла, вакцини і сироватки.
	ПРН10. Знання сучасних принципів пошуку наукової інформації, формулювання наукової проблеми, організації наукової роботи, статистичної обробки та критичного аналізу одержаних даних, підготовки звітної документації, публікації результатів дослідження та їх презентації на науковому форумі.
	ПРН11. Уміння проводити ідентифікацію, культивування, зберігання та іммобілізацію мікроорганізмів-продуцентів, стимулювати їхній ріст та синтез цільового продукту, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, вміти обирати оптимальні методи аналізу стану культури, проводити виділення, очищення та оцінку якості синтезованого цільового продукту.
	ПРН12. Уміння проводити на належному рівні процеси видалення, очистки, вибіркової ампліфікації та секвенування специфічних ділянок геному з метою діагностики спадкових та інфекційних хвороб та ідентифікації продуктів, що містять генетично-трансформовані організми.
	ПРН13. Уміння проводити фахову діяльність з додержанням правил і норм якості та безпечності біотехнологічної продукції

	у відповідності до вимог систем контролю якості (ISO, HASP) та належних практик (GLP, GMP, GSP).
	ПРН14. Уміння розробляти технології одержання та 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.
	ПРН15. Уміння проводити фізичну та хімічну іммобілізацію ферментів і клітин з метою створення і подальшого використання одержаних систем для у практичній діяльності.
	ПРН16. Розуміння сучасних тенденцій розвитку і найбільш важливих нових наукових досягнень в одержанні нових біотехнологічних та біоінженерних продуктів, їх якості та встановлення термінів придатності.
	ПРН17. Володіння знаннями і розуміннями сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу біологічно активних речовин.
	ПРН18. Уміння ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати мікробіологічні, генетичні та біотехнологічні експерименти при проведенні наукових досліджень.
	ПРН19. Уміння інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв’язанні інженерних задач та проведенні досліджень.
	ПРН20. Уміння розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявні чи створювати нові знання.
	ПРН21. Уміння аргументувати вибір методу розв’язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
	Додаткові програмні результати навчання: **За блоком «Клітинна інженерія»** ПРН22.1 Уміти застосовувати метод конструювання клітин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції.
	ПРН22.2 Уміти поєднувати геноми різних видів (навіть тих, що належать до різних царств) за допомогою клітинної інженерії.
	ПРН22.3 Уміти використовувати гібридоми для отримання моноклональних антитіл, які використовують у медицині та інших галузях науки і виробництва.

	За блоком «Сільськогосподарська біотехнологія» ПРН23.1 Уміти розробляти біотехнологічні препарати у комплексному захисті рослин, культивуванні рослинних клітин і тканин.
	ПРН23.2 Уміти виробляти кормовий білок, вітамінні та ферментативні препарати, амінокислоти, антибіотики та пробіотики.
	ПРН23.3 Уміти утилізувати відходи тваринництва та одержувати біогаз.
	За блоком «Екологічна біотехнологія» ПРН24.1 Умітиь здійснювати підготовку біооб´єктів, методів зберігання, забезпечувати біотехнологічний процес, умови його проведення.
	ПРН24.2 Уміти використовувати біокаталітичні системи, а також розуміти принцип дії та конструкції біореакторів, біотехнологічних методів очищення промислових вод і МПВ.
	ПРН24.3 Уміти використовувати Закон України «Про екологічну експертизу», «Про екологічну мережу України».
	За блоком «Біоелектроніка та біоенергетика» ПРН25.1 Уміти розуміти принципу дії та конструкції біосенсору та провідникових систем – біочіпів, нанопровідників, їх розробки.
	ПРН25.2 Уміти використовувати явище біометаногенезу, а також розуміти принцип дії та конструкції такого типу біореакторів, запроваджувати відповідні біотехнологічні процеси.
	ПРН25.3 Уміти розробляти способи удосконалення технологічних процесів за умов використання біоелектроніки та біоенергетики.
	За блоком «Імунобіотехнологія» ПРН26.1 Уміти використовувати генно-інженерні методи для виробництва інтерлейкінів та інтерферонів.
	ПРН26.2 Уміти контролювати промислове виготовлення вакцин, проводити розфасування вакцинних препаратів.
	ПРН26.3 Уміти здійснювати контроль виготовленої вакцини на стерильність, щільність мікробної суспензії, імуногенність та інші якості.
	За блоком «Генетична інженерія та генотерапія» ПРН27.1 Розуміти і використовувати, розробляти прийоми та методи й технології одержання рекомбінантних РНК та ДНК.
	ПРН27.2 Розробляти прийоми та методи виділення генів із організму (клітин), здійснювати маніпуляції з генами, вводити їх в інші організми та вирощувати штучні організми після видалення обраних генів із ДНК.

	ПРН27.3 Застосовувати сукупність генноінженерних (біотехнологічних) та медичних методів, спрямованих на внесення змін до генетичного апарату соматичної клітини з метою лікування захворювань.
	За блоком «Інженерна ензимологія» ПРН28.1 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.
	ПРН28.2 Розуміти та конструювати біоорганічні каталізатори з передбачуваними властивостями на основі ферментів або поліферментних комплексів, виділених з біологічних систем, які розвиваються.
	ПРН28.3 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.
	За блоком «Біоніка» ПРН29.1 Досліджувати та використовувати біологічні методи та структури для розробки інженерних рішень та технологічних методів.
	ПРН29.2 Вивчати та використовувати, розробляти брудо- і водовідштовхувальні, обтічні покриття, сонарні, радарні пристрої та прилади ультразвукової діагностики, ехолокації, досліджувати механізми польоту птахів та комах.
	ПРН29.3 Розробляти штучні нейрони, штучні нейронні мережі, інтелект натовпу і генетичні алгоритми.
	За блоком «Біоелектрохімія» ПРН30.1 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.
	ПРН30.2 Вивчати механоелектричні явища – рух та орієнтацію клітин у зовнішніх полях, структурних перебудов мембран під час електричного пробою.
	ПРН30.3 Розробляти іоноселективні мікроелектроди для внутрішньоклітинного використання, мікроелектродів для внутрішньоклітинних ін’єкцій електрохімічних речовин, електрохімічних біосенсорів та іонселективних електродів, що використовують іонофори.
	За блоком «Нанотехнологія»

	ПРН31.1 Створювати нові легкі і надзвичайно міцні наноматеріали, що значно переважають сталь, та розробляти на їх основі нові засоби для комунікацій.
	ПРН31.2 Розробляти обладнання підвищеної потужності з надзвичайно великою (мультитерабітною) пам'яттю, що здатне зберігати всю інформацію на малесенькому чіпі.
	ПРН31.3 Розробляти принципово нові препарати профілактики та лікування злоякісних пухлин, матеріалів для захисту навколишнього середовища, технологій очистки води, повітря.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти. Підготовка здобувачів вищої освіти за даною освітньо-професійною програмою здійснюється науково-педагогічними працівниками факультетів: технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології, менеджменту, обліково-фінансового, інженерно-енергетичного, агротехнологій, культури та виховання. Випусковою кафедрою є кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології. Всі науково-педагогічні працівники, які задіяні у підготовці здобувачів вищої освіти за даною освітньо-професійною програмою, є штатними співробітниками МНАУ, мають наукові ступені та вчені звання, а також підтверджений високий рівень наукової та професійної активності.
Матеріально-технічне забезпечення	Забезпеченість навчальними приміщеннями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням відповідає потребі. Наявна вся необхідна соціально-побутова інфраструктура, кількість місць у гуртожитках відповідає вимогам та потребі. Для проведення досліджень існує навчально-науково-практичний центр та науковий парк «Агроперспектива», науково-освітньо-виробничий консорціум «Південний», науковий інститут інноваційних технологій і змісту аграрної освіти, науково-дослідний інститут нових агропромислових об'єктів та навчально-інформаційних технологій, науково-дослідний інститут сучасних технологій в АПК, 25-ти проблемних лабораторій МНАУ.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний веб-сайт МНАУ містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову та виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Всі ресурси бібліотеки МНАУ доступні через сайт університету та сайт бібліотеки МНАУ, звичайний та електронний читальні зали бібліотеки МНАУ забезпечені бездротовим доступом до мережі Інтернет. Також здобувачі

	вищої освіти мають вільний доступ до репозитарію МНАУ. Всі компоненти даної освітньої програми забезпечені навчально-методичними виданнями та розробками кафедр, що здійснюють підготовку здобувачів вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «доктор філософії», є у вільному доступі в якості ресурсів бібліотеки МНАУ.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між МНАУ та науково-дослідними інститутами НААН України: Інститутом розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця, Інститутом тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова», а також Державним науково-контрольним інститутом біотехнології і штамів мікроорганізмів, Інженерно-технічним інститутом «Біотехніка». Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень в університетах та наукових установах України. До керівництва науковою роботою здобувачів вищої освіти залучаються провідні фахівці університетів України на умовах індивідуальних договорів. Кредити, отримані в інших університетах України, перезараховуються відповідно до довідки про академічну мобільність.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двохсторонніх договорів між МНАУ та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів: Державним аграрним університетом (Молдова), Ташкентським державним аграрним університетом (Узбекистан), Павлодарським державним університетом ім. С. Торайгирова (Toraighyrov university) (Казахстан), Гродненським державним аграрним університетом, Вітебською державною академією ветеринарної медицини (Республіка Білорусь) тощо.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе за даною освітньо-науковою програмою.

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньої та наукової програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові (нормативні) освітні компоненти освітньо-наукової програми			

Дисципліни циклу загальнонаукової підготовки			
ОК 1.	Філософія і методологія науки	3,0	Екзамен
ОК 2.	Фізико-хімічні та біофізичні методи ідентифікації біоорганіки	3,0	Екзамен
Всього за циклом		**6,0**	×
Дисципліни циклу спеціальної (професійної) підготовки			
ОК 3.	Молекулярна біотехнологія та біоінженерія	3,0	Екзамен
ОК 4.	Біотехнологія та біоінженерія тварин	3,0	Екзамен
ОК 5.	Біотехнологія та біоінженерія рослин	3,0	Екзамен
ОК 6.	Методи аналізу геному	1,0	Екзамен
Всього за циклом		**10,0**	×
Дисципліни циклу дослідницької підготовки			
ОК 7.	Аналітичні та чисельні методи досліджень	3,0	Екзамен
ОК 8.	Біоінформатика та інформаційні технології в біотехнології	3,0	Екзамен
ОК 9.	Планування і організація проведення наукових досліджень	4,0	Екзамен
ОК 10.	Педагогіка вищої школи	3,0	Екзамен
Всього за циклом		**13,0**	×
Дисципліни циклу мовної підготовки			
ОК 11.	Іноземна мова за професійним спрямуванням	8,0	Залік, Екзамен
Всього за циклом		**8,0**	×
Дисципліни циклу практичної підготовки			
ОК 12.	Педагогічна практика	4,0	Залік, Екзамен
Всього за циклом		**4,0**	×
Загальний обсяг обов'язкових компонент		**41,0**	×
Вибіркові (варіативні) освітні компоненти освітньо-наукової програми			
Дисципліни циклу спеціальної (професійної) підготовки			
Вибірковий блок 1 «Клітинна інженерія»			
ВБ 1.1.	Клітинна інженерія	15,0	Залік
Вибірковий блок 2 «Сільськогосподарська біотехнологія»			
ВБ 2.1.	Сільськогосподарська біотехнологія	15,0	Залік
Вибірковий блок 3 «Екологічна біотехнологія»			
ВБ 3.1.	Екологічна біотехнологія	15,0	Залік
Вибірковий блок 4 «Біоелектроніка та біоенергетика»			
ВБ 4.1.	Біоелектроніка та біоенергетика	15,0	Залік
Вибірковий блок 5 «Імунобіотехнологія»			
ВБ 5.1.	Імунобіотехнологія	15,0	Залік
Вибірковий блок 6 «Генетична інженерія та генотерапія»			
ВБ 6.1.	Генетична інженерія та генотерапія	15,0	Залік
Вибірковий блок 7 «Інженерна ензимологія»			
ВБ 7.1.	Інженерна ензимологія	15,0	Залік

Вибірковий блок 8 «Біоніка»			
ВБ 8.1.	Біоніка	15,0	Залік
Вибірковий блок 9 «Біоелектрохімія»			
ВБ 9.1.	Біоелектрохімія	15,0	Залік
Вибірковий блок 10 «Нанотехнологія»			
ВБ 10.1.	Нанотехнологія	15,0	Залік
Загальний обсяг вибіркових компонент		**15,0**	×
Екзаменаційні сесії		**4,0**	×
Загальний обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми		**60,0**	×
Науково-дослідна компонента освітньо-наукової програми			
НК 1.	Фахові семінари	12,0	×
НК 2.	Міждисциплінарні конференції, тренінги	12,0	×
НК 3.	Підготовка публікацій	12,0	×
НК 4.	Участь у грантових проектах	12,0	×
НК 5.	Проведення наукових досліджень, підготовка і узагальнення результатів	132,0	×
Загальний обсяг науково-дослідної складової освітньо-наукової програми		**180,0**	×
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ		**240,0**	×

2.2. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми

Вивчення компонент освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» здійснюється у послідовності, яка представлена у таблиці 1.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» проводиться у формі захисту дисертаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка (диплому) про присудження йому ступеня доктора філософії із присвоєнням кваліфікації: «Доктор філософії».

Державна атестація здійснюється відкрито і публічно.

Таблиця 1

Структурно-логічна схема вивчення компонент освітньої та науково-дослідної програм третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

1 курс 1 семестр	1 курс 2 семестр	2 курс 3 семестр	2 курс 4 семестр	3 курс 5 семестр	3 курс 6 семестр	4 курс 7 семестр	4 курс 8 семестр
Коди компонент							
ОК 1. ОК 3. ОК 7. ОК 11.	ОК 5. ОК 8. ОК 9. ОК 11.	ОК 2. ОК 4. ОК 10. ОК 11.	ОК 6.	ОК 12.	ОК 12.		
	ВБ 1.1./ ВБ 2.1./ ВБ 3.1./ ВБ 4.1./ ВБ 5.1./ ВБ 6.1./ ВБ 7.1./ ВБ 8.1./ ВБ 9.1./ ВБ 10.1.	ВБ 1.1./ ВБ 2.1./ ВБ 3.1./ ВБ 4.1./ ВБ 5.1./ ВБ 6.1./ ВБ 7.1./ ВБ 8.1./ ВБ 9.1./ ВБ 10.1.	ВБ 1.1./ ВБ 2.1./ ВБ 3.1./ ВБ 4.1./ ВБ 5.1./ ВБ 6.1./ ВБ 7.1./ ВБ 8.1./ ВБ 9.1./ ВБ 10.1.				
НК 1. НК 2. НК 3. НК 5.	НК 1. НК 2. НК 3. НК 5.	НК 1. НК 2. НК 3. НК 5.	НК 1. НК 2. НК 3. НК 5.	НК 1. НК 2. НК 3. НК 4. НК 5.	НК 1. НК 2. НК 3. НК 4. НК 5.	НК 1. НК 2. НК 3. НК 4. НК5.	НК 3. НК 4. НК 5.

Таблиця 2

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності				
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.				+
Спільні спеціальні (фахові) компетентності				
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, дотримання санітарно-гігієнічних норм та норм виробничої безпеки.				
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.	+	+		+
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.	+	+		+
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. 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.	+	+		+
ФК6. Здатність виділяти та аналізувати препарати нуклеїнових кислот з природних джерел методами ампліфікації, секвенування, спектрофотометрії, гель-електрофорезу і рестрикційного аналізу. 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.				
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. Здатність використовувати сучасні методи видалення, очистки, вибіркової ампліфікації та секвенування специфічних ділянок геному з метою діагностики спадкових та інфекційних хвороб та ідентифікації продуктів, що містять генетично-трансформовані організми.	+	+		+
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.	+	+		
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.	+	+		
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. Здатність самостійно організовувати 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.				
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.	+	+		
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.	+	+		
ФК13. Здатність дотримуватись у плануванні та здійсненні фахової практичної діяльності систем контролю якості (ISO, HACCP) та належних практик (GLP, GMP, GSP) з метою створення якісних конкурентоспроможних біотехнологічних продуктів.	+	+		+
ФК14. Здатність розробляти технології одержання та 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.	+	+		
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.	+	+		+
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.				
ФК17. Систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу біологічно активних речовин.	+	+		+
ФК18. Здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати мікробіологічні, генетичні та біотехнологічні експерименти при проведенні наукових досліджень.		+		
ФК19. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень.	+	+		+
ФК20. Здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявні чи створювати нові знання.		+		+
ФК21. Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.				
Додаткові спеціальні компетентності				
За блоком «Клітинна інженерія» ФК22.1 Здатність до застосування методу конструювання клітин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції.	+	+		
ФК22.2 Здатність до поєднання геномів різних видів (навіть тих, що належать до різних царств) за допомогою клітинної інженерії.	+	+		
ФК22.3 Здатність до використання гібридом для отримання моноклональних антитіл, які використовують у медицині та інших галузях науки і виробництва.	+	+		
За блоком «Сільськогосподарська біотехнологія» 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.	+	+		
ФК23.3 Здатність утилізувати відходи тваринництва та одержувати біогаз.	+	+		
За блоком «Екологічна біотехнологія» 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».	+	+		
За блоком «Біоелектроніка та біоенергетика» 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.	+	+		
За блоком «Імунобіотехнологія» 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.	+	+		+

За блоком «Генетична інженерія та генотерапія» 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 генів із організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами, введення їх в інші організми та вирощування штучних організмів після видалення обраних генів із ДНК.	+	+		
ФК27.3 Здатність застосовувати сукупність генноінженерних (біотехнологічних) та медичних методів, спрямованих на внесення змін до генетичного апарату соматичної клітини з метою лікування захворювань.	+	+		
За блоком «Інженерна ензимологія» 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.	+	+		
За блоком «Біоніка» 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	+	+		

водовідштовхувальні, обтічні покриття, сонарні, радарні пристрої та прилади ультразвукової діагностики, ехолокації, досліджувати механізми польоту птахів та комах.				
ФК29.3 Здатність розробки штучних нейронів, штучних нейронних мереж, інтелекту натовпу і генетичних алгоритмів.	+	+		
За блоком «Біоелектрохімія» 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 мембран під час електричного пробою.	+	+		
ФК30.3 Здатність розробляти іоноселективні мікроелектроди для внутрішньоклітинного використання, мікроелектродів для внутрішньоклітинних ін'єкцій електрохімічних речовин, електрохімічних біосенсорів та іонселективних електродів, що використовують іонофори.	+	+		
За блоком «Нанотехнологія» ФК31.1 Здатність до створення нових легких і надзвичайно міцних наноматеріалів, що значно переважають сталь, та розробка на їх основі нових засобів для комунікацій.	+	+		
ФК31.2 Здатність до розробки обладнання підвищеної потужності з надзвичайно великою (мультитерабітною) пам'яттю, що здатне зберігати всю інформацію на малесенькому чіпі.	+	+		
ФК31.3 Здатність до розробки принципово нових препаратів профілактики та лікування злоякісних пухлин, матеріалів для захисту навколишнього середовища, технологій очистки води, повітря.	+	+		

Таблиця 3

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Компетентності																																				
	Інтегральна	Загальні										Спільні спеціальні (фахові)																					Додаткові спеціальні			
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15	ФК16	ФК17	ФК18	ФК19	ФК20	ФК21	ФК22.1	ФК22.2	ФК22.3	
ПРН1. Знання англійської мови, необхідні для усного та письмового представлення результатів наукових досліджень, ведення фахового наукового діалогу, повного розуміння англомовних наукових текстів.	+			+								+																									
ПРН2. Знання і розуміння правил і норм охорони праці та захисту прав працівників, створення умов безпеки, фізичного та психологічного комфорту, дотримання санітарно-гігієнічних норм та норм виробничої безпеки на підприємств та у науково-дослідній лабораторії.	+												+																								
ПРН3. Знання у галузі авторського і суміжного права, патентно-інформаційної діяльності, інтелектуальної власності.	+													+																							
ПРН4. Уміння обирати та використовувати оптимальні методи статистичної обробки параметричних та непараметричних даних за відповідними критеріями з метою визначення структуру даних, статистичну значущість відмінностей та рівень узгодженості між ними.									+						+																						

Уміння використовувати сучасне програмне забезпечення для здійснення статистичного та математичного аналізу біотехнологічних даних.																																			
ПРН5. Знання і розуміння принципів біоетики, наукової та професійної етики, сучасних конвенцій та декларацій з охорони життя, біологічного різноманіття і навколишнього середовища, розуміння відповідальності вченого-біотехнолога перед суспільством і людством; Знання правил і принципів роботи з небезпечними біологічними агентами.	+									+					+																				
ПРН6. Систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів у галузі молекулярної біотехнології, у т.ч. сутності процесів реплікації, транскрипції, трансляції, процесингу, репарації, рекомбінації, регуляції експресії генів, а також загальних принципів застосування цих знань для аналізу і синтезу біологічно-активних речовин і створення нових біологічних продуктів. Уміння застосовувати сучасні методи роботи з генетичним матеріалом про- і еукаріотів, у т. ч. методи виділення, ампліфікації та аналізу нуклеїнових кислот з природного матеріалу, створювати препарати нуклеїнових кислот та здійснювати їхній аналіз методами спектрофотометрії, гель-електрофорезу, специфічної ампліфікації та рестрикції. Уміння використовувати методи	+		+													+																			

генетичної та клітинної інженерії для створення генетично-модифікованих біологічних агентів, проводити перенесення генетичного матеріалу у клітини-реципієнти, ідентифікувати трансформовані клітини та підтримувати їхню життєдіяльність.																																			
ПРН7. Знання принципів і методів порівняльного аналізу нуклеотидних послідовностей, у т.ч. конструювання праймерів, вирівнювання послідовностей, BLAST, обчислення генетичних дистанцій, аналіз мікросателітів, виявлення баркодів клонального та таксономічного рівня, філогенетичний аналіз з використанням різних еволюційних моделей і алгоритмів. Уміння проводити ідентифікацію організмів за молекулярною структурою біополімерів, реконструювати філогенетичні зв'язки між біологічними об'єктами.	+																+																		
ПРН8. Уміння здійснювати процеси ліофілізації мікробних препаратів, кріоподрібнення та кріоконсервації біологічних матеріалів.	+								+									+																	
ПРН9. Уміння розробляти, виготовляти та використовувати діагностичні препарати, антитіла, вакцини і сироватки.	+								+										+																
ПРН10. Знання сучасних принципів пошуку наукової інформації, формулювання наукової проблеми, організації наукової роботи, статистичної обробки та критичного аналізу одержаних даних, підготовки звітної документації, публікації	+	+	+		+															+															

результатів дослідження та їх презентації на науковому форумі.																																	
ПРН11. Уміння проводити ідентифікацію, культивування, зберігання та іммобілізацію мікроорганізмів-продуцентів, стимулювати їхній ріст та синтез цільового продукту, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, вміти обирати оптимальні методи аналізу стану культури, проводити виділення, очищення та оцінку якості синтезованого цільового продукту.	+																			+													
ПРН12. Уміння проводити на належному рівні процеси видалення, очистки, вибіркової ампліфікації та секвенування специфічних ділянок геному з метою діагностики спадкових та інфекційних хвороб та ідентифікації продуктів, що містять генетично-трансформовані організми.	+																				+												
ПРН13. Уміння проводити фахову діяльність з додержанням правил і норм якості та безпечності біотехнологічної продукції у відповідності до вимог систем контролю якості (ISO, HACCP) та належних практик (GLP, GMP, GSP).	+																					+											
ПРН14. Уміння розробляти технології одержання та 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.																																		
ПРН15. Уміння проводити фізичну та хімічну іммобілізацію ферментів і клітин з метою створення і подальшого використання одержаних систем у практичній діяльності.	+																							+										
ПРН16. Розуміння сучасних тенденцій розвитку і найбільш важливих нових наукових досягнень в одержанні нових біотехнологічних та біоінженерних продуктів, їх якості та встановлення термінів придатності.	+				+																				+									
ПРН17. Володіння знаннями і розуміннями сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу біологічно активних речовин.	+				+					+																+								
ПРН18. Уміння ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати мікробіологічні, генетичні та біотехнологічні експерименти при проведенні наукових досліджень.	+		+																								+							
ПРН19. Уміння інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв’язанні інженерних задач та проведенні досліджень.	+																											+						
ПРН20. Уміння розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявні чи створювати нові знання.	+								+																					+				
ПРН21. Уміння аргументувати вибір	+			+		+																									+			

методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.																																			
Додаткові програмні результати навчання: **За блоком «Клітинна інженерія»** ПРН22.1 Уміти застосовувати метод конструювання клітин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції.	+																														+				
ПРН22.2 Уміти поєднувати геноми різних видів (навіть тих, що належать до різних царств) за допомогою клітинної інженерії.	+																															+			
ПРН22.3 Уміти використовувати гібридоми для отримання моноклональних антитіл, які використовують у медицині та інших галузях науки і виробництва.	+																																+		

Таблиця 4

Матриця відповідності програмних (інтегральної - ІнтК, загальних - ЗК, фахових - ФК) компетентностей компонентам освітньої програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ВБ1.1	ВБ2.1	ВБ3.1	ВБ4.1	ВБ5.1	ВБ6.1	ВБ7.1	ВБ8.1	ВБ9.1	ВБ10.1	НК 1.	НК 2.	НК 3.	НК 4.	НК 5.
Інт К	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
ЗК4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК8	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК1									•		•	•											•	•	•	•	•
ФК2		•	•	•	•	•	•	•	•														•	•	•	•	•

ФК19	ФК18	ФК17	ФК16	ФК15	ФК14	ФК13	ФК12	ФК11	ФК10	ФК9	ФК8	ФК7	ФК6	ФК5	ФК4	ФК3
									•							
		•		•		•						•	•	•		
		•	•	•	•		•	•		•	•		•	•		
		•	•		•		•	•		•	•			•		
		•	•		•		•	•		•	•			•		
	•	•	•			•	•					•	•	•		
	•	•				•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
•	•	•				•			•						•	•
•	•	•												•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•

ФК20									•			•											•	•	•	•	•
ФК21		•				•	•	•	•														•	•	•	•	•
	За блоком «Клітинна інженерія»																										
ФК22.1													•										•	•	•	•	•
ФК22.2													•										•	•	•	•	•
ФК22.3													•										•	•	•	•	•
	За блоком «Сільськогосподарська біотехнологія»																										
ФК23.1														•									•	•	•	•	•
ФК23.2														•									•	•	•	•	•
ФК23.3														•									•	•	•	•	•
	За блоком «Екологічна біотехнологія»																										
ФК24.1															•								•	•	•	•	•
ФК24.2															•								•	•	•	•	•
ФК24.3															•								•	•	•	•	•
	За блоком «Біоелектроніка та біоенергетика»																										
ФК25.1																•							•	•	•	•	•

ФК25.2																•							•	•	•	•	•
ФК25.3																•							•	•	•	•	•
	За блоком «Імунобіотехнологія»																										
ФК26.1																	•						•	•	•	•	•
ФК26.2																	•						•	•	•	•	•
ФК26.3																	•						•	•	•	•	•
	За блоком «Генетична інженерія та генотерапія»																										
ФК27.1																		•					•	•	•	•	•
ФК27.2																		•					•	•	•	•	•
ФК27.3																		•					•	•	•	•	•
	За блоком «Інженерна ензимологія»																										
ФК28.1																			•				•	•	•	•	•
ФК28.2																			•				•	•	•	•	•
ФК28.3																			•				•	•	•	•	•
	За блоком «Біоніка»																										
ФК29.1																				•			•	•	•	•	•

ФК29.2																				•			•	•	•	•	•
ФК29.3																				•			•	•	•	•	•
		За блоком «Біоелектрохімія»																									
ФК30.1																					•		•	•	•	•	•
ФК30.2																					•		•	•	•	•	•
ФК30.3																					•		•	•	•	•	•
		За блоком «Нанотехнологія»																									
ФК31.1																						•	•	•	•	•	•
ФК31.2																						•	•	•	•	•	•
ФК31.3																						•	•	•	•	•	•

Таблиця 5

Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ВБ1.1	ВБ2.1	ВБ3.1	ВБ4.1	ВБ5.1	ВБ6.1	ВБ7.1	ВБ8.1	ВБ9.1	ВБ10.1	НК 1.	НК 2.	НК 3.	НК 4.	НК 5.
ПРН1									•		•	•											•	•	•	•	•
ПРН2		•	•	•	•	•	•	•	•														•	•	•	•	•
ПРН3							•	•	•														•	•	•	•	•
ПРН4							•	•	•														•	•	•	•	•
ПРН5		•	•	•	•	•	•		•																		
ПРН6		•	•			•	•																•	•	•	•	•
ПРН7		•				•	•																•	•	•	•	•
ПРН8			•	•	•		•																•	•	•	•	•
ПРН9			•	•	•																		•	•	•	•	•
ПРН 10	•						•	•															•	•	•	•	•
ПРН 11			•	•	•		•																•	•	•	•	•
ПРН 12			•	•	•	•	•																•	•	•	•	•
ПРН 13		•				•	•	•															•	•	•	•	•

ПРН 14			•	•	•																		•	•	•	•	•
ПРН 15		•	•																				•	•	•	•	•
ПРН 16			•	•	•	•																	•	•	•	•	•
ПРН 17		•	•	•	•	•	•	•	•														•	•	•	•	•
ПРН 18						•	•	•	•														•	•	•	•	•
ПРН 19								•	•														•	•	•	•	•
ПРН 20									•			•											•	•	•	•	•
ПРН 21		•				•	•	•	•														•	•	•	•	•
		За блоком «Клітинна інженерія»																									
ПРН 22.1													•										•	•	•	•	•
ПРН 22.2													•										•	•	•	•	•
ПРН 22.3													•										•	•	•	•	•
		За блоком «Сільськогосподарська біотехнологія»																									
ПРН 23.1														•									•	•	•	•	•
ПРН 23.2														•									•	•	•	•	•
ПРН 23.3														•									•	•	•	•	•
		За блоком «Екологічна біотехнологія»																									

ПРН 24.1															•								•	•	•	•	•
ПРН 24.2															•								•	•	•	•	•
ПРН 24.3															•								•	•	•	•	•
	За блоком «Біоелектроніка та біоенергетика»																										
ПРН 25.1																•							•	•	•	•	•
ПРН 25.2																•							•	•	•	•	•
ПРН 25.3																•							•	•	•	•	•
	За блоком «Імунобіотехнологія»																										
ПРН 26.1																	•						•	•	•	•	•
ПРН 26.2																	•						•	•	•	•	•
ПРН 26.3																	•						•	•	•	•	•
	За блоком «Генетична інженерія та генотерапія»																										
ПРН 27.1																		•					•	•	•	•	•
ПРН 27.2																		•					•	•	•	•	•
ПРН 27.3																		•					•	•	•	•	•
	За блоком «Інженерна ензимологія»																										

ПН К28.1																			•				•	•	•	•	•
ПРН 28.2																			•				•	•	•	•	•
ПРН 28.3																			•				•	•	•	•	•
	За блоком «Біоніка»																										
ПРН 29.1																				•			•	•	•	•	•
ПРН 29.2																				•			•	•	•	•	•
ПРН 29.3																				•			•	•	•	•	•
	За блоком «Біоелектрохімія»																										
ПРН 30.1																					•		•	•	•	•	•
ПРН 30.2																					•		•	•	•	•	•
ПРН 30.3																					•		•	•	•	•	•
	За блоком «Нанотехнологія»																										
ПРН 31.1																						•	•	•	•	•	•
ПРН 31.2																						•	•	•	•	•	•
ПРН 31.3																						•	•	•	•	•	•