

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

підготовки здобувачів вищої освіти
«Біотехнології та біоінженерія»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія»
галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Кваліфікація: «Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії»

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Миколаївського національного
аграрного університету

Голова вченої ради

 Вячеслав ШЕБАНИН
(протокол № 10 від «27» березня 2025 р.)

Освітня програма вводиться в дію
з 01 вересня 2025 року.

В.о. ректора Миколаївського національного
аграрного університету

 Вячеслав ШЕБАНИН
(наказ № 410 від «01» 04 2025 р.)

Миколаїв 2025 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

G «Інженерія, виробництво та будівництво»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Кваліфікація:

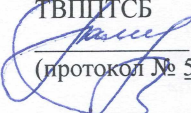
«Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії»

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
факультету ТВПІТСБ:

Голова НМК факультету

ТВПІТСБ

 Галина КАЛИНИЧЕНКО
(протокол № 5 від «03» лютого 2025 р.)

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету:

Голова науково-методичної
ради університету

 Дмитро БАБЕНКО
(протокол № 6 від «26» лютого 2025 р.)

ПОГОДЖЕНО

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО

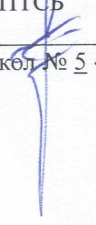
«18» березня 2025 р.

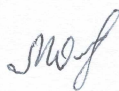
Вченою радою факультету

ТВПІТСБ:

Голова вченої ради факультету

ТВПІТСБ

 Михайло ГИЛЬ
(протокол № 5 «04» лютого 2025 р.)



ПЕРЕДМОВА

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

1. Крамаренко О.С. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії – гарант ОП;
2. Гиль М.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор, декан факультету ТВППТСБ;
3. Каратєєва О.І. – кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка, в.о.завідувачки кафедри біотехнології та біоінженерії, заступниця декана факультету ТВППТСБ з виховної роботи;
4. Стабніков В.П. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри біотехнології та біоінженерії;
5. Юлевич О.І. – кандидатка технічних наук, доцентка, доцентка кафедри біотехнології та біоінженерії;
6. Баркарь Є.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії;
7. Кіріченко А.А. – здобувач вищої освіти.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Даниленко С.Г. – завідувачка відділу біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН, докторка технічних наук, старша наукова співробітниця;
2. Скроцький С.О. – завідувач лабораторії біотехнології мікробного синтезу Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, кандидат технічних наук;
3. Щербак О.В. – декан факультету біотехнологій Державного біотехнологічного університету м. Харків, кандидатка сільськогосподарських наук, професорка.

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

1. Профіль освітньої програми

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	Бакалавр, «Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії»
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ECTS, термін навчання 4 роки (3 роки 10 місяців)
Наявність акредитації	Акредитація (сертифікат про акредитацію освітньої програми № 2993 від 29.03.2022 р.)
Цикл / рівень	Перший бакалаврський рівень 6 рівень Національної рамки кваліфікацій України (НРК); 6 рівень Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя (EQF-LLL); Перший цикл Європейського простору вищої освіти (FQ-EHEA)
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти або (та) освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста, початковий рівень молодший бакалавр, проходження фахових вступних випробувань
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

Метою програми є підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення

виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність G21 «Біотехнології та біоінженерія» Об'єктом є біотехнологічні процеси та апарати виробництва (отримання) біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації. Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних до комплексного виконання проєктно-технологічних та виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності. Теоретичний зміст предметної області. Фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного та/або біотрансформаційного потенціалу живих об'єктів для отримання практично цінних продуктів. Методи, методики та технології: Здобувач має оволодіти хімічними, фізико-хімічними, біохімічними, мікробіологічними, молекулярно-біологічними, генетичними методами дослідження, інформаційними та комп'ютерними технологіями. Інструменти та обладнання: для аналізу біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності, устаткування для культивування біологічних агентів, виділення та очищення цільових продуктів, засоби автоматизації та системи автоматизованого проєктування біотехнологічних виробництв.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки бакалаврів, прикладна. Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях, а також результатах сучасних наукових досліджень з біотехнологій і біоінженерії та орієнтована на підготовку фахівців, здатних на високому професійному рівні використовувати живі об'єкти для отримання практично цінних продуктів для забезпечення потреб сільського господарства, ветеринарії, харчової промисловості, екології, енергетики. Програма має теоретичну, наукову, професійну, прикладну складові. Наукова складова освітньо-професійної програми передбачає виконання програми власних наукових досліджень під керівництвом наукових керівників з відповідним оформленням одержаних результатів у

	вигляді кваліфікаційної роботи. Ця складова програми переважно не належить до основної освітньої, здійснюється здобувачами у вільний від занять час, результати оформлюються у вигляді тез доповідей, публічних виступах на науково-практичних конференціях, опублікування статей у фахових або міжнародних наукових виданнях, підготовці наукових студентських робіт на конкурси.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта у галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво», фахова освіта за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія». Акцент – на здатності здійснювати інноваційну діяльність під час запровадження та удосконалення біотехнологій та біоінженерних рішень у господарствах України різних форм власності та організаційно-правових форм. Ключові слова: біотехнологія, біоінженерія, біооб'єкт, біобезпека, продуцент.
Особливості програми	Інтегрована підготовка бакалаврів, що поєднує чітку практичну спрямованість навчання на управління біотехнологіями, застосування біоінженерних рішень у суб'єктах господарювання України різних форм власності та організаційно-правових форм, зокрема в підприємствах аграрного профілю та харчової промисловості, закладах ветеринарної медицини. Програма передбачає надання фундаментальних теоретико-методичних знань та практичних навичок зі спеціальних природничих наук, програмних процесів і моделювання біотехнологій. Орієнтована на глибоку професійну підготовку сучасних 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 новим перспективним мисленням і практичними навичками, здатних застосовувати існуючі методи фахової діяльності на основі сучасних наукових досягнень.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускник освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» здатний виконувати професійні види робіт та обіймати посади (відповідно до Державного класифікатора професій ДК 003:2010) 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 показчика професійних назв робіт за кодами професій): 1229 – Керівники інших основних підрозділів, 1237.2 – Начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники / 1237.1 – Головний біолог, 1237.1 – Головний мікробіолог, 1237.1 – Головний технолог; 2213 – Професіонали в галузі хімії, 2146.2 – Інженер-технолог (хімічні технології), 2211.1 – Генетик, 2211.2 – Біотехнолог; 32 – Фахівці в галузі біології, агрономії та медицини / 3211 – Фахівець з біотехнології; 8159 – Лаборант хімічного аналізу. Після закінчення навчання за освітньою програмою спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія» фахівець здатний виконувати професійну роботу.
Подальше навчання	Можливість продовження навчання в магістратурі за програмою другого циклу вищої освіти (НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень), освітньому рівні (магістр). У подальшому фахівці можуть пройти перепідготовку та набутти додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване. 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 кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Поточне опитування, тестовий контроль, презентації, поточний та підсумковий контроль (письмові екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю), курсова робота/проект, захист звітів з практики. Державна атестація – підготовка та захист кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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	K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування); K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою; K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; K06. Навички здійснення безпечної діяльності; K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища; K08. 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; K09. 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; K09¹. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; K12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології; K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти); K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів; K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів,

	напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва; K16. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо); K17. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення; K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення; K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення; K20. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення; K21. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення; K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу; K23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань; K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
Додаткові компетентності	K25. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва.
	K26. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва.
	K27. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів.
	K28. Здатність забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.
7 – Програмні результати навчання	
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 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 нормативних 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;
- ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди);
- ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;
- ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів;
- ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу;
- ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів;
- ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (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;

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності;

ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктивний розрахунок і розрахунок технологічного обладнання;

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, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ПР23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

Додаткові програмні результати:

ПР24. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва: регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива.

ПР25. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що

дозволяють підвищити ефективність тваринництва: техніку трансплантації і мікроманіпуляцій на ембріонах домашніх тварин, отримання кормових засобів (білок, амінокислоти, вітаміни) мікробіологічним синтезом.

ПР26. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів, забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.

8 – Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	У процесі підготовки та захисту кваліфікаційної роботи випускник повинен показати здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі або практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії із застосуванням теорій та методів біотехнології та біоінженерії. Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат. Кваліфікаційна робота має знаходитися у репозитарії Миколаївського НАУ.

9 – 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 біотехнології та біоінженерії. 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 G21 «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «бакалавр», є у вільному доступі в якості ресурсів бібліотеки МНАУ.
10 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між МНАУ та Державним науково-контрольним інститутом біотехнології і штамів мікроорганізмів, Державним біотехнологічним університетом, Національним університетом харчових технологій, Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича, науково-дослідними інститутами НААН України: Інститутом розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця, Інститутом тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова «Асканія-Нова», Інженерно-технологічним інститутом «Біотехніка», Інститутом тваринництва, Інститутом продовольчих ресурсів, Інститутом біології тварин. 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 двосторонніх 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)

	тощо.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Відсутнє, разом з тим дозволене за даною освітньо-професійною програмою.

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньої програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові компоненти освітньої програми			
Дисципліни циклу загальної підготовки			
ОК 1.	Історія України	3,0	Екзамен
ОК 2.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3,0	Екзамен
ОК 3.	Фізична культура	3,0	Залік
ОК 4.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	4,0	Залік
ОК 5.	Філософія	3,0	Залік
ОК 6.	Економічна теорія	3,0	Екзамен
ОК 7.	Екологія	4,0	Залік
ОК 8.	Вища математика	3,0	Екзамен
ОК 9.	Фізика	3,0	Екзамен
ОК 10.	Загальна та неорганічна хімія	5,0	Екзамен
ОК 11.	Органічна хімія	7,0	Екзамен
ОК 12.	Обчислювальна техніка та програмування	3,0	Залік
Всього за циклом		44,0	×
Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки			
ОК 13.	Вступ до фаху	3,0	Залік
ОК 14.	Аналітична хімія	5,0	Екзамен
ОК 15.	Фізична та колоїдна хімія	7,0	Екзамен
ОК 16.	Інженерна і комп'ютерна графіка	4,0	Екзамен
ОК 17.	Біологія клітини	4,0	Екзамен
ОК 18.	Біохімія	6,0	Екзамен
ОК 19.	Загальна мікробіологія і вірусологія	9,0	Курсова робота, екзамен
ОК 20.	Загальна біотехнологія	10,0	Залік, екзамен
ОК 21.	Загальна та молекулярна генетика	8,0	Залік, екзамен
ОК 22.	Охорона праці та безпека	4,0	Залік

	життєдіяльності		
ОК 23.	Процеси і апарати біотехнологічних виробництв	6,0	Курсова робота, екзамен
ОК 24.	Електротехніка та основи електроніки	5,0	Залік
ОК 25.	Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом	4,0	Курсовий проєкт, екзамен
ОК 26.	Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв	4,0	Залік
ОК 27.	Сільськогосподарська біотехнологія	6,0	Екзамен
ОК 28.	Економіка та організація біотехнологічної промисловості	4,0	Екзамен
ОК 29.	Промислова біотехнологія	6,0	Екзамен
ОК 30.	Біоінженерія	8,0	Залік, екзамен
ОК 31.	Методи біотехнологічних досліджень	5,0	Екзамен
ОК 32.	Біобезпека використання біотехнологій	3,0	Екзамен
ОК 33.	Навчальна практика: Інженерна і комп'ютерна графіка	2,0	Залік
ОК 34.	Навчальна практика: Загальна мікробіологія і вірусологія	2,0	Залік
ОК 35.	Навчальна практика: Екологія	1,0	Залік
ОК 36.	Навчальна практика: Процеси і апарати біотехнологічних виробництв	1,0	Залік
ОК 37.	Навчальна практика: Контроль та керування біотехнологічними процесами	1,0	Залік
ОК 38.	Навчальна практика: Загальна біотехнологія	1,0	Залік
ОК 39.	Виробнича практика: Промислова біотехнологія	7,0	Диференційований залік
ОК 40.	Виробнича (технологічна) практика: Проектування біотехнологічних виробництв	5,0	Диференційований залік
ОК 41.	Кваліфікаційна робота	2,0	Захист кваліфікаційної роботи
Всього за циклом		133,0	×
Загальний обсяг обов'язкових компонент		177,0	×
Вибіркові компоненти освітньої програми			
Дисципліни циклу загальної підготовки			
ВК 1.	Вибіркова дисципліна 1	3,0	Залік
ВК 2.	Вибіркова дисципліна 2 ¹	3,0	Диференційований залік

ВК 3.	Вибіркова дисципліна 3	3,0	Залік
ВК 4.	Вибіркова дисципліна 4	3,0	Залік
ВК 5.	Вибіркова дисципліна 5	3,0	Залік
Всього за циклом		15,0	×
Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки			
ВК 6.	Вибіркова дисципліна 6	3,0	Залік
ВК 7.	Вибіркова дисципліна 7	3,0	Залік
ВК 8.	Вибіркова дисципліна 8	3,0	Залік
ВК 9.	Вибіркова дисципліна 9	3,0	Залік
ВК 10.	Вибіркова дисципліна 10	3,0	Залік
ВК 11.	Вибіркова дисципліна 11	3,0	Залік
ВК 12.	Вибіркова дисципліна 12	3,0	Залік
ВК 13.	Вибіркова дисципліна 13	4,0	Залік
ВК 14.	Вибіркова дисципліна 14	4,0	Залік
ВК 15.	Вибіркова дисципліна 15	4,0	Залік
ВК 16.	Вибіркова дисципліна 16	3,0	Залік
ВК 17.	Вибіркова дисципліна 17	3,0	Залік
ВК 18.	Вибіркова дисципліна 18	3,0	Залік
ВК 19.	Вибіркова дисципліна 19	3,0	Залік
ВК 20.	Вибіркова дисципліна 20	3,0	Залік
Всього за циклом		48,0	×
Загальний обсяг вибірових компонент		63,0	×
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240,0	×
Примітки: 1) «Вибіркова дисципліна 2 ¹ » - освітня компонента «Теоретична підготовка БЗВП» є обов'язковою для здобувачів вищої освіти чоловічої статі відповідно до статті 10 ¹ Закону України «Про військовий обов'язок і військову службу» від 25.03.1992 року №2232-ХІІ (із змінами і доповненнями); здобувачі вищої освіти жіночої статі та здобувачі вищої освіти, які звільняються від проходження БЗВП на підставі п. 4 статті 10 ¹ Закону України «Про військовий обов'язок і військову службу» і при цьому не виявили бажання її вивчати, передбачають можливість вибору іншої освітньої компоненти. 2) Військова підготовка офіцерів запасу передбачається у робочих навчальних планах понад нормативного обсягу годин та канікул і проводиться за навчальними планами та графіками освітнього процесу Міністерства оборони України.			

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми

Вивчення компонент освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» здійснюється у послідовності, яка представлена на рисунку 1.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документу встановленого зразка (диплому) про присудження здобувачеві ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: «Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії».

Державна атестація здійснюється відкрито і публічно.

Се-
местр
I

Освітні компоненти

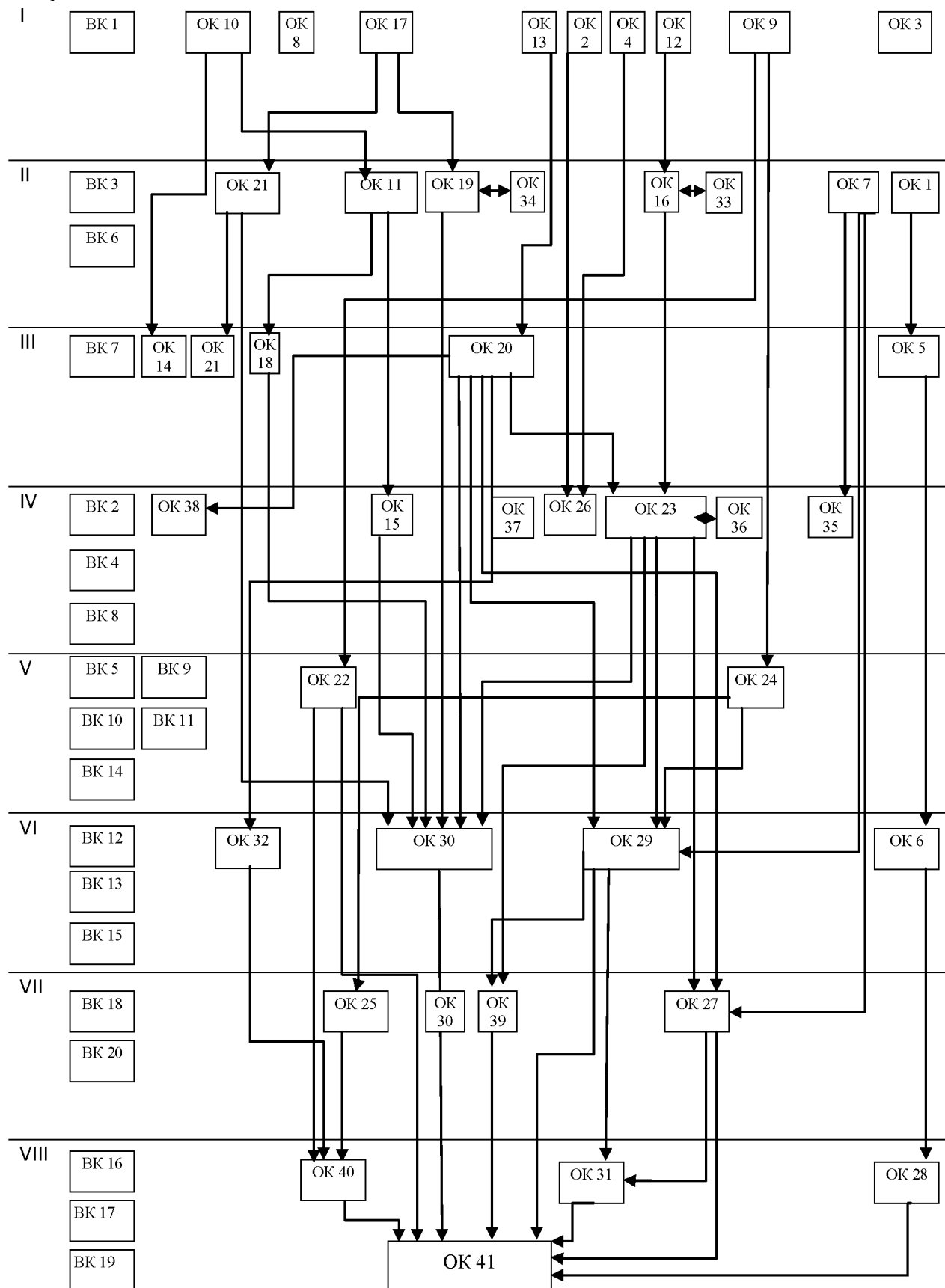


Рис. 1. Структурно-логічна схема

Таблиця 1

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності				
K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	+	+		+
K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування)	+	+	+	
K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою	+	+	+	
K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій		+	+	
K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	+	+	+	+
K06. Навички здійснення безпечної діяльності		+	+	+
K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища	+	+		+
K08. 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	+	+		+
K09. 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	+	+		+
Спеціальні (фахові) компетентності				
K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми	+	+		
K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в	+	+		

обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми				
K12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології	+	+		+
K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)	+	+		+
K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів	+	+		
K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва		+		+
K16. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо)	+	+	+	+
K17. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення	+	+	+	
K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення	+	+		+
K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення		+		
K20. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення		+		
K21. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення		+		

K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу	+	+		+
K23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань	+			
K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики	+	+		+
K25. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва	+	+		
K26. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва	+	+		
K27. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів	+	+		
K28. Здатність забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв	+	+		

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Компетентності																												
	Інтегральна	Загальні									Спеціальні (фахові)																		
		K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28
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 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 нормативних	+	+	+	+								+				+	+		+	+									

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	+	+	+	+								+				+	+		+	+								
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	+	+				+						+		+	+	+		+				+		+	+	+		

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу	+	+				+	+	+			+	+		+		+	+	+					+	+	+		
ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності	+	+				+		+		+						+	+	+	+	+		+					+
ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання	+	+			+					+	+	+			+		+	+	+	+	+		+				
ПР17. Вміти скласти 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, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних	+	+							+							+	+	+					+					+

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Позначки програм- ных компетен- тностей	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	ОК 23	ОК 24	ОК 25	ОК 26	ОК 27	ОК 28	ОК 29	ОК 30	ОК 31	ОК 32	ОК 33	ОК 34	ОК 35	ОК 36	ОК 37	ОК 38	ОК 39	ОК 40	ОК 41			
ИК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
K01		+		+			+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
K02		+			+																																		+	+	+			
K03				+																																								
K04												+					+														+	+	+				+				+			
K05		+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		
K06																				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
K07							+						+								+		+	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		
K08	+				+																	+		+			+	+		+						+	+			+	+	+		
K09	+		+		+																	+																						
K09 ¹													+																															
K10								+	+																+								+											
K11										+	+			+	+		+	+														+	+	+										
K12																+								+			+					+	+	+	+				+	+	+	+		
K13																	+	+	+	+	+							+		+	+	+	+	+	+				+	+	+	+		
K14																		+	+	+	+	+						+		+	+	+	+	+	+				+	+	+	+		
K15						+				+					+	+		+	+	+	+							+		+	+	+	+	+	+	+			+					
K16																												+	+	+												+	+	
K17						+																						+	+	+												+	+	
K18																								+	+	+		+		+			+					+	+		+	+		
K19																					+			+	+	+				+	+							+	+	+	+	+		
K20																+							+	+	+	+				+		+					+	+	+	+	+	+		
K21															+								+		+	+										+				+	+			
K22																												+	+	+		+												
K23												+					+			+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+			+	+							
K24							+													+	+	+	+					+		+	+	+	+		+	+			+	+	+	+		
K25																												+			+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	
K26																												+													+	+	+	+
K27																												+	+	+		+		+						+	+	+	+	
K28																												+	+	+		+		+						+	+	+	+	

Таблиця 4

Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПР) відповідним компонентам освітньої програми

Позначки програ мних результ атів навчання	Позначки програмних результатів навчання																																											
	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	ОК 23	ОК 24	ОК 25	ОК 26	ОК 27	ОК 28	ОК 29	ОК 30	ОК 31	ОК 32	ОК 33	ОК 34	ОК 35	ОК 36	ОК 37	ОК 38	ОК 39	ОК 40	ОК 41			
ПРО1								+	+			+			+			+		+	+																		+	+	+			
ПРО2										+	+			+	+			+			+										+													
ПРО3										+	+			+	+			+	+	+				+						+				+			+	+	+					
ПРО4		+		+																			+				+										+	+		+	+	+		
ПРО5																						+	+			+	+		+								+	+		+	+	+		
ПРО6											+							+																										
ПРО7																	+		+									+		+	+				+					+	+	+	+	
ПРО8																			+													+			+									
ПРО9																			+	+	+										+	+		+					+	+	+	+	+	
ПРО10																	+	+	+			+						+		+	+	+	+		+				+	+	+	+	+	
ПРО11																	+				+							+			+	+	+	+						+	+	+	+	
ПРО12									+	+	+			+	+			+	+			+						+		+	+		+		+			+	+	+	+	+	+	
ПРО13														+														+	+	+											+	+	+	+
ПРО14													+						+	+				+				+		+	+										+	+	+	+
ПРО15									+															+	+	+							+				+	+		+	+	+	+	
ПРО16																								+		+		+		+	+						+	+		+	+	+	+	
ПРО17																								+		+		+		+							+	+		+	+	+	+	
ПРО18																+								+	+	+	+					+				+	+		+	+	+	+	+	
ПРО19																+									+	+										+	+		+	+	+	+	+	
ПРО20																				+				+		+			+	+									+	+	+	+	+	
ПРО21																					+			+		+														+	+	+	+	
ПРО22			+		+	+	+															+								+														
ПРО23	+	+		+																																								
ПРО24													+						+	+								+			+													
ПРО25													+							+								+				+												
ПРО26							+						+							+								+			+													

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MYKOLAIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL PROGRAM

**of training of higher education applicants
"Biotechnology and Bioengineering"**

First (Bachelor's) level of higher education
in the specialty G21 "Biotechnology and Bioengineering"
in the field of knowledge G "Engineering, Production and Construction"
Qualification: "Bachelor of Biotechnology and Bioengineering"

APPROVED BY THE ACADEMIC COUNCIL
of the Mykolaiv National
Agrarian University
Chairman of the Academic Council
 Vyacheslav SHEBANIN
(Minutes No. 10 dated "27" 03. 2025)

The educational program is put into effect
from September 01, 2025
Acting Rector of the Mykolaiv National
Agrarian University
 Vyacheslav SHEBANIN
(Order No. 410 dated "01" 09 2025)

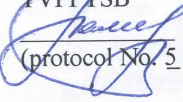
Mykolaiv 2025

LETTER OF AGREEMENT
educational and professional program

Level of higher education	First (bachelor's)
FIELD OF KNOWLEDGE	G "Engineering, Manufacturing and Construction"
SPECIALTY	G21 "Biotechnology and Bioengineering"
Qualification:	"Bachelor of Biotechnology and Bioengineering"

CONSIDERED AND APPROVED

Scientific and Methodological Commission
Faculty of TVPPTSB:
Head of the Faculty's SMC
TVPPTSB

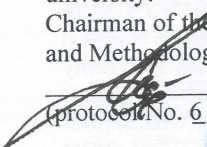
 Halyna KALYNYCHENKO
(protocol No. 5 dated "03" 02. 2025)

AGREE

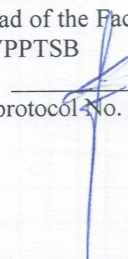
 First Vice-Rector
Dmytro BABENKO
«18» 03. 2025

RECOMMENDED

Scientific and Methodological Council
university:
Chairman of the University's Scientific
and Methodological Council

 Dmytro BABENKO
(protocol No. 6 dated "26" 02. 2025)

The Academic Council of the Faculty
TVPPTSB:
Head of the Faculty Academic Council
TVPPTSB

 Michael GILL
(protocol No. 5 dated "04" 02. 2025)

PREFACE

Developed by the working group of the Faculty of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Standardization and Biotechnology (TVPPTSB) of the Mykolaiv National Agrarian University (MNAU) consisting of:

1. Kramarenko O.S. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Bioengineering – OP guarantor;
2. Gill M.I. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of TVPPTSB;
3. Karatieieva O.I. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Biotechnology and Bioengineering, Deputy Dean of the Faculty of TVPPTSB for Educational Work;
4. Stabnikov V.P. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Biotechnology and Bioengineering;
5. Yulevych O.I. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Bioengineering;
6. Barkar E.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Bioengineering;
7. Kirichenko A.A. – Bachelor's degree holder.

Reviews and feedback from external stakeholders:

1. Danylenko S.G. – Head of the Department of Biotechnology of the Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Technical Sciences, Senior Research Fellow;
2. Skrotsky S.O. – Head of the Laboratory of Biotechnology of Microbial Synthesis of the Institute of Microbiology and Virology named after D.K. Zabolotny of the National Academy of Sciences of Ukraine, Candidate of Technical Sciences;
3. Shcherbak O.V. – Dean of the Faculty of Biotechnology of the State Biotechnological University of Kharkiv, Candidate of Agricultural Sciences, Professor.

The program may not be fully or partially reproduced, duplicated and distributed without the permission of Mykolaiv National Agrarian University.

1. Educational program profile

1 – General information	
Full name of higher education institution and structural unit	Mykolaiv National Agrarian University, Faculty of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Standardization and Biotechnology
Higher education degree and title of qualification in the original language	Bachelor, "Bachelor of Biotechnology and Bioengineering"
Official name of the educational program	Educational and professional program for training higher education applicants of the first bachelor's level of higher education in the specialty G21 "Biotechnology and Bioengineering" of the field of knowledge G "Engineering, Production and Construction"
Type of diploma and scope of educational program	Bachelor's degree, single, 240 ECTS credits, study period 4 years (3 years 10 months)
Availability of accreditation	Accreditation (Certificate of Accreditation of Educational Program No. 2993 dated March 29, 2022)
Cycle / level	First Bachelor's Level Level 6 of the National Qualifications Framework of Ukraine (NQF); Level 6 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF-LLL); First Cycle of the European Higher Education Area (FQ-EHEA)
Prerequisites	Possession of complete general secondary education or (and) educational and qualification level of junior specialist, initial level of junior bachelor, passing professional entrance exams
Language(s) of instruction	Ukrainian
Duration of the educational program	4 years
Internet address of permanent placement of the educational program description	www.mnau.edu.ua
2 – Purpose of the educational program	
The goal of the program is to train highly qualified specialists capable of comprehensively performing design and technological calculations and carrying out production and technological work related to the use of biological agents and their	

waste products.	
3 – Characteristics of the educational program	
Subject area (field of knowledge, specialty, specialization (if available))	Field of knowledge G "Engineering, production and construction" Specialty G21 "Biotechnology and bioengineering" The object is biotechnological processes and devices for the production (obtaining) of biologically active substances and products by biosynthesis and/or biotransformation. Learning objectives: training specialists capable of comprehensively performing design-technological and production-technological work related to the use of biological agents and products of their vital activity. Theoretical content of the subject area. Fundamental and applied scientific foundations of the industrial use of the biosynthetic and/or biotransformation potential of living objects to obtain practically valuable products. Methods, techniques and technologies: The applicant must master chemical, physicochemical, biochemical, microbiological, molecular biological, genetic research methods, information and computer technologies. Tools and equipment: for the analysis of biological agents and their waste products, equipment for cultivating biological agents, isolating and purifying target products, automation tools and automated design systems for biotechnological production.
Orientation of the educational program	Educational and professional program for training bachelors, applied. The educational and professional program is based on well-known provisions, as well as the results of modern scientific research in biotechnology and bioengineering and is focused on training specialists who are able to use living objects at a high professional level to obtain practically valuable products to meet the needs of agriculture, veterinary medicine, food industry, ecology, and energy. The program has a theoretical, scientific, professional, and applied component. The scientific component of the educational and professional program involves the implementation of a program of own scientific research under the guidance of scientific supervisors with appropriate registration of the results obtained in the form of a qualification work. This component of the program mainly does not belong to the main educational one, is carried out by applicants in their free time from classes, the results are registered in the form of abstracts of reports, public speeches at scientific and practical conferences, publication of articles in

	professional or international scientific publications, preparation of scientific student works for competitions.
Main focus of the educational program and specialization	General education in the field of knowledge G "Engineering, production and construction", professional education in the specialty G21 "Biotechnology and bioengineering". The emphasis is on the ability to carry out innovative activities during the introduction and improvement of biotechnology and bioengineering solutions in Ukrainian farms of various forms of ownership and organizational and legal forms. Keywords: biotechnology, bioengineering, bioobject, biosafety, producer.
Program features	Integrated training of bachelors, combining a clear practical orientation of training in biotechnology management, application of bioengineering solutions in Ukrainian business entities of various forms of ownership and organizational and legal forms, in particular in agricultural and food industry enterprises, veterinary medicine institutions. The program provides for the provision of fundamental theoretical and methodological knowledge and practical skills in special natural sciences, software processes and modeling of biotechnology. It is focused on in-depth professional training of modern specialists in the field of biotechnology and bioengineering, proactive and capable of rapid adaptation to the requirements of the modern business environment. It takes into account modern requirements for solving practical issues by using the acquired knowledge. It forms specialists with new perspective thinking and practical skills, able to apply existing methods of professional activity based on modern scientific achievements.
4 – Graduates' employability and further education	
Eligibility for employment	A graduate of the Bachelor's degree in specialty G21 "Biotechnology and Bioengineering" is able to perform professional types of work and hold positions (according to the State Classifier of Occupations DK 003:2010) of heads of enterprises, institutions, organizations and professionals whose job duties require competence in the areas (occupation classification codes and their titles / KP codes and their professional job titles of the index of professional job titles by occupation codes): 1229 - Heads of other main divisions, 1237.2 - Heads (heads) of research divisions and divisions for scientific and technical training of production and other managers / 1237.1 - Chief biologist, 1237.1 - Chief microbiologist, 1237.1 - Chief technologist; 2213 – Professionals in the field of chemistry, 2146.2 – Engineer-technologist (chemical technologies), 2211.1 – Geneticist,

	2211.2 – Biotechnologist; 32 – Specialists in the field of biology, agronomy and medicine / 3211 – Specialist in biotechnology; 8159 – Laboratory assistant in chemical analysis. After completing the educational program of the specialty G21 “Biotechnology and bioengineering”, the specialist is able to perform professional work.
Further training	Possibility of continuing education in a master's degree program according to the second cycle of higher education (NQF of Ukraine - level 7, FQ-EHEA - second cycle, EQF-LLL - level 7), educational level (master's degree). In the future, specialists can undergo retraining and acquire additional qualifications in the postgraduate education system.
5 – Teaching and assessment	
Teaching and learning	Student-centered, problem-oriented. A combination of lectures, practical classes with solving situational tasks and using case methods, independent work, business games, trainings that develop communication and leadership skills, as well as the ability to work in a team, consultations with scientific and pedagogical staff, pre-graduate industrial practice, preparation of qualification work.
Evaluation	Current survey, test control, presentations, current and final control (written exams and tests taking into account the accumulated points of current control), course work/project, defense of practice reports. State certification - preparation and defense of qualification work.
6 – Software competencies	
Integral competence	The ability to solve complex specialized tasks and practical problems characterized by complexity and uncertainty of conditions in biotechnology and bioengineering, or in the process of learning that involves the application of theories and methods of biotechnology and bioengineering.

General competencies	C01. Ability to apply knowledge in practical situations; C02. Ability to communicate in written and oral Ukrainian (professional); C03. Ability to communicate in a foreign language; C04. Skills in using information and communication technologies; C05. Ability to learn and master modern knowledge; K06. Skills in performing safe activities; C07. Desire to preserve the environment; C08. Ability to exercise one's rights and obligations as a member of society, to realize the values of a civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, the rights and freedoms of man and citizen in Ukraine; C09. The ability to preserve and multiply moral, cultural, scientific values and achievements of society based on understanding the history and patterns of development of the subject area, its place in the general system of knowledge about nature and society and in the development of society, technology and engineering, to use various types and forms of physical activity for active recreation and leading a healthy lifestyle; C09¹. The ability to make decisions and act, adhering to the principle of inadmissibility of corruption and any other manifestations of dishonesty.
Special (professional, subject) competencies	C10. Ability to use knowledge of mathematics and physics to the extent necessary to achieve other outcomes of the educational program; C11. Ability to use thorough knowledge of chemistry and biology to the extent necessary to achieve other outcomes of the educational program; C12. Ability to analyze regulatory documentation necessary to ensure engineering activities in the field of biotechnology; C13. Ability to work with biological agents used in biotechnological processes (microorganisms, fungi, plants, animals, viruses, their individual components); C14. Ability to conduct experimental research to improve biological agents, including causing changes in the structure of the hereditary apparatus and functional activity of biological agents; C15. Ability to analyze raw materials, materials, intermediate products, target products of biotechnological production; C16. Taking into account the commercial and economic context when designing production of biotechnological products for various purposes (industrial, food, pharmaceutical,

	agricultural, etc.); C17. Ability to use methodologies for designing production of biotechnological products for various purposes; C18. Ability to select and use appropriate equipment, tools and methods for the implementation and control of production of biotechnological products for various purposes; C19. Ability to draw up technological schemes for production of biotechnological products for various purposes; C20. Ability to draw up hardware schemes for production of biotechnological products for various purposes; C21. Ability to apply in practice methods and means of automated design of production of biotechnological products for various purposes; C22. Ability to assess the effectiveness of the biotechnological process; C23. Ability to use modern automated production management systems for biotechnological products for various purposes, their technical, algorithmic, information and software support to solve professional tasks; C24. Ability to comply with biosafety, biosecurity, and bioethics requirements.
Additional competencies	C25. Ability to develop and apply in practice new biotechnologies that allow to increase the efficiency of crop production.
	C26. Ability to develop and apply in practice new biotechnologies that allow to increase the efficiency of animal husbandry.
	C27. Ability to develop and apply in practice new technologies for processing agricultural, industrial and household waste.
	C28. Ability to ensure the greening of biotechnological processes and production.
7 – Program learning outcomes	
PR01. Be able to apply modern mathematical methods to solve practical problems related to the research and design of biotechnological processes. Use knowledge of physics to analyze biotechnological processes; PR02. Be able to perform qualitative and quantitative analysis of substances of inorganic, organic and biological origin, using appropriate methods; PR03. Be able to calculate the composition of nutrient media, determine the features of their preparation and sterilization, carry out quality control of raw materials and finished products based on knowledge of the physicochemical properties of organic and inorganic substances; PR04. Be able to apply the provisions of regulatory documents regulating the procedure for product certification, production certification, requirements for the organization of quality management systems at enterprises, rules for drawing up technical documentation and conducting a technological process, based on the	

knowledge obtained during practical training;

PR05. Be able to analyze regulatory documents (state and industry standards, technical conditions, guidelines, etc.), compile separate sections of technological and analytical documentation for biotechnological products for various purposes; analyze technological situations, choose rational technological solutions;

PR06. Be able to determine and analyze the main physicochemical properties of organic compounds that are part of biological agents (proteins, nucleic acids, carbohydrates, lipids);

PR07. Be able to apply knowledge of the composition and structure of cells of various biological agents to determine optimal cultivation conditions and the potential for using the studied cells in biotechnology;

PR08. Be able to isolate microorganisms of various systematic groups from natural substrates. Determine the morphological-cultural and physiological-biochemical properties of various biological agents;

PR09. Be able to prepare basic nutrient media for growing various biological agents. Evaluate the growth characteristics of biological agents on media of different composition;

PR10. Be able to conduct experimental studies to determine the influence of physicochemical and biological factors of the external environment on the vital activity of cells of living organisms;

PR11. Be able to carry out basic genetic and cytological studies to improve and increase the biosynthetic ability of biological agents, taking into account the principles of biosafety, bioprotection and bioethics (induced mutagenesis using physical and chemical mutagenic factors, selection and accumulation of auxotrophic mutants, transfer of genetic information, etc.);

PR12. Using microbiological, chemical, physical, physicochemical and biochemical methods, be able to carry out chemical control (determination of the concentration of disinfectant solutions, titrating agents, concentration of nutrient medium components, etc.), technological control (concentrations of carbon and nitrogen sources in the culture liquid during the process; concentrations of the target product); microbiological control (determination of microbiological purity of nutrient media after sterilization, microbiological purity of a biological agent, etc.), microbiological purity and sterility of biotechnological products for various purposes;

PR13. Be able to carry out a feasibility study for the production of biotechnological products for various purposes (determination of the need for the target product and calculation of production capacity);

PR14. Be able to justify the choice of a biological agent, the composition of the nutrient medium and the method of cultivation, the necessary auxiliary work and the main stages of the technological process;

PR15. Based on knowledge about the laws of mechanical, hydromechanical, heat and mass transfer processes and the main design features, be able to choose appropriate equipment in the process of designing production of biotechnological products for various purposes to ensure their maximum efficiency;

PR16. Based on the knowledge obtained during practice at enterprises and institutions, be able to carry out product calculation and calculation of technological equipment;

- PR17. Be able to draw up a material balance for one cycle of the production process, equipment specification and a stage control map with production control points;
- PR18. Be able to justify and select appropriate technological equipment and graphically depict the technological process in accordance with the requirements of regulatory documents using the knowledge obtained during practical training;
- PR19. Be able to use automated design systems to develop a technological and hardware scheme of biotechnological production;
- PR20. Be able to calculate the main criteria for assessing the efficiency of the biotechnological process (growth parameters of biological agents, synthesis rate of the target product, synthesis ability of biological agents, economic coefficient, yield of the target product from the substrate, productivity, cost of the nutrient medium, etc.);
- PR21. Be able to formulate tasks for the development of automation systems for the production of biotechnological products for various purposes;
- PR22. Be able to take into account social, environmental, ethical, economic aspects, requirements of labor protection, industrial sanitation and fire safety when forming technical solutions. Be able to use various types and forms of physical activity for active recreation and leading a healthy lifestyle;
- PR23. Be able to use in production and social activities the fundamental concepts and categories of state building to substantiate one's own ideological positions and political beliefs, taking into account the processes of the socio-political history of Ukraine, legal principles and ethical norms.

Additional program results:

- PR24. Be able to develop and apply in practice new technologies that allow to increase the efficiency of crop production: plant growth regulators, microbiological means of protecting plants from diseases and pests, bacterial fertilizers.
- PR25. Be able to develop and apply in practice new technologies that allow to increase the efficiency of animal husbandry: transplantation and micromanipulation techniques on embryos of domestic animals, obtaining feed (proteins, amino acids, vitamins) by microbiological synthesis.
- PR26. Be able to develop and apply in practice new technologies for processing agricultural, industrial and household waste, ensure the ecologization of biotechnological processes and productions

8 – Forms of certification of higher education applicants

Certification form for higher education applicants	Certification is carried out in the form of a public defense of the qualification work.
Requirements for qualifying work	In the process of preparing and defending the qualification work, the graduate must demonstrate the ability to solve complex specialized tasks or practical problems characterized by the complexity and uncertainty of conditions in biotechnology and bioengineering using the theories and methods of biotechnology and bioengineering. The qualification work must be checked for plagiarism. The qualification work must be in the repository of the

	Mykolaiv National Agrarian University.
9 – Resource provision for program implementation	
Human resources	Staffing complies with the current Licensing Conditions for the implementation of educational activities in the field of higher education. The training of higher education applicants under this educational and professional program is carried out by scientific and pedagogical employees of the faculties: technology of production and processing of livestock products, standardization and biotechnology; management; accounting and finance; engineering and energy; agricultural technologies; culture and education. The graduating department is the Department of Biotechnology and Bioengineering. All scientific and pedagogical employees involved in the training of higher education applicants under this educational and professional program are full-time employees of the MNAU, have scientific degrees and academic titles, and have a confirmed high level of scientific and professional activity.
Logistics and technical support	The provision of educational premises, computer workstations, multimedia equipment meets the needs. All necessary social and household infrastructure is available, the number of places in dormitories meets the requirements and needs. For conducting research, there is an educational, scientific and practical center and a science park "Agroperspectiva", a scientific, educational and production consortium "Pivdennyi", a scientific institute of innovative technologies and the content of agricultural education, a scientific and research institute of new agro-industrial facilities and educational and information technologies, a scientific and research institute of modern technologies in the agricultural complex, 25 problem laboratories of the MNAU.
Information and educational and methodological support	The official website of the MNAU contains information about educational programs, educational, scientific and educational activities, structural divisions, admission rules, contacts. All resources of the MNAU library are available through the university website and the MNAU library website, the regular and electronic reading rooms of the MNAU library are equipped with wireless access to the Internet. Also, higher education students have free access to the MNAU repository. All components of this educational program are provided with educational and methodological publications and developments of departments that train higher education students in the specialty G21 "Biotechnology and Bioengineering" with the educational degree "bachelor", are freely available as resources of the MNAU library.
10 – Academic mobility	

National credit mobility	On the basis of bilateral agreements between the MNAU and the State Scientific and Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms, the State Biotechnological University, the National University of Food Technologies, the Yuri Fedkovych Chernivtsi National University, and research institutes of the NAAS of Ukraine: the Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V. Zubets, the Institute of Animal Husbandry of Steppe Regions named after M.F. Ivanov "Askania-Nova", the Engineering and Technological Institute "Biotechnics", the Institute of Animal Husbandry, the Institute of Food Resources, the Institute of Animal Biology. Individual agreements on academic mobility are allowed for training and conducting research at universities and scientific institutions of Ukraine. Leading specialists from universities of Ukraine are involved in the management of the scientific work of higher education applicants under individual agreements. Credits received at other universities of Ukraine are recalculated in accordance with the certificate of academic mobility.
International credit mobility	Based on bilateral agreements between the MNAU and higher educational institutions of foreign partner countries: State Agrarian University (Moldova), Tashkent State Agrarian University (Uzbekistan), Pavlodar State University named after S. Toraighyrov (Toraighyrov University) (Kazakhstan), etc.
Education of foreign higher education applicants	Absent, but permitted under this educational and professional program.

2. List of components of the educational and professional program and their logical sequence

2.1. List of components of the educational program

Code n/a	Educational program components	Number of credits	Final control form
Required components of the educational program			
Disciplines of the general training cycle			
EC 1.	History of Ukraine	3,0	Exam
EC 2.	Ukrainian language (for professional purposes)	3,0	Exam
EC 3.	Physical education	3,0	Test
EC 4.	Foreign language (by professional direction)	4,0	Test
EC 5.	Philosophy	3,0	Test
EC 6.	Economic theory	3,0	Exam

EC 7.	Ecology	4,0	Test
EC 8.	Higher mathematics	3,0	Exam
EC 9.	Physics	3,0	Exam
EC 10.	General and inorganic chemistry	5,0	Exam
EC 11.	Organic chemistry	7,0	Exam
EC 12.	Computer Engineering and Programming	3,0	Test
Total per cycle		44,0	×
Disciplines of the cycle of professional and practical training			
EC 13.	Introduction to the profession	3,0	Test
EC 14.	Analytical chemistry	5,0	Exam
EC 15.	Physical and colloidal chemistry	7,0	Exam
EC 16.	Engineering and computer graphics	4,0	Exam
EC 17.	Cell biology	4,0	Exam
EC 18.	Biochemistry	6,0	Exam
EC 19.	General microbiology and virology	9,0	Coursework, exam
EC 20.	General biotechnology	10,0	Test, exam
EC 21.	General and molecular genetics	8,0	Test, exam
EC 22.	Occupational health and safety	4,0	Test
EC 23.	Processes and devices of biotechnological production	6,0	Coursework, exam
EC 24.	Electrical Engineering and Electronics Fundamentals	5,0	Test
EC 25.	Automation and management of biotechnological production	4,0	Course project, exam
EC 26.	Regulatory support for biotechnological production	4,0	Test
EC 27.	Agricultural biotechnology	6,0	Exam
EC 28.	Economics and organization of the biotechnology industry	4,0	Exam
EC 29.	Industrial biotechnology	6,0	Exam
EC 30.	Bioengineering	8,0	Test, exam
EC 31.	Biotechnological research methods	5,0	Exam
EC 32.	Biosafety of the use of biotechnology	3,0	Exam
EC 33.	Teaching practice: Engineering and computer graphics	2,0	Test
EC 34.	Teaching practice: General microbiology and virology	2,0	Test
EC 35.	Teaching practice: Ecology	1,0	Test
EC 36.	Training practice: Processes and devices of biotechnological production	1,0	Test
EC 37.	Training practice: Control and management of biotechnological processes	1,0	Test
EC 38.	Teaching practice: General biotechnology	1,0	Test

EC 39.	Production Practice: Industrial Biotechnology	7,0	Differentiated test
EC 40.	Production (technological) practice: Design of biotechnological productions	5,0	Differentiated test
EC 41.	Qualification work	2,0	Defense of the qualification work
Total per cycle		133,0	×
Total volume of mandatory components		177,0	×
Elective components of the educational program			
Disciplines of the general training cycle			
SC 1.	Selective discipline 1	3,0	Test
SC 2.	Selective discipline 2 ¹	3,0	Differentiated test
SC 3.	Selective discipline 3	3,0	Test
SC 4.	Selective discipline 4	3,0	Test
SC 5.	Selective discipline 5	3,0	Test
Total per cycle		15,0	×
Disciplines of the cycle of professional and practical training			
SC 6.	Selective discipline 6	3,0	Test
SC 7.	Selective discipline 7	3,0	Test
SC 8.	Selective discipline 8	3,0	Test
SC 9.	Selective discipline 9	3,0	Test
SC 10.	Selective discipline 10	3,0	Test
SC 11.	Selective discipline 11	3,0	Test
SC 12.	Selective discipline 12	3,0	Test
SC 13.	Selective discipline 13	4,0	Test
SC 14.	Selective discipline 14	4,0	Test
SC 15.	Selective discipline 15	4,0	Test
SC 16.	Selective discipline 16	3,0	Test
SC 17.	Selective discipline 17	3,0	Test
SC 18.	Selective discipline 18	3,0	Test
SC 19.	Selective discipline 19	3,0	Test
SC 20.	Selective discipline 20	3,0	Test
Total per cycle		48,0	×
Total volume of sample components		63,0	×
TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAM		240,0	×
Notes: 1) "Selective Discipline 2 ¹ " - the educational component "Theoretical Training of Military Service" is mandatory for male higher education applicants in accordance with Article 101 of the Law of Ukraine "On Military Duty and Military Service" dated March 25, 1992 No. 2232-XII (as amended); female higher education applicants and higher education applicants who are exempted from passing the Military Service on the basis of Clause 4 of Article 101 of the Law of Ukraine "On Military Duty and Military Service" and who have not expressed a desire to study it, are provided with the possibility of choosing another educational component. 2) Military training of reserve officers is provided for in working curricula in excess of the normative amount of hours and vacations and is conducted according to the curricula and schedules of the educational process of the Ministry of Defense of Ukraine.			

2.2. Structural and logical diagram of the educational program

The study of the components of the educational and professional program of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty G21 "Biotechnology

and Bioengineering" of the field of knowledge G "Engineering, Production and Construction" is carried out in the sequence presented in Figure 1.

3. Certification form for higher education applicants

Certification of graduates of the educational program of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty G21 "Biotechnology and Bioengineering" is carried out in the form of defense of the qualification work and is completed by issuing a document of the established sample (diploma) on awarding the applicant a bachelor's degree with the assignment of the qualification: "Bachelor of Biotechnology and Bioengineering".

State certification is carried out openly and publicly.

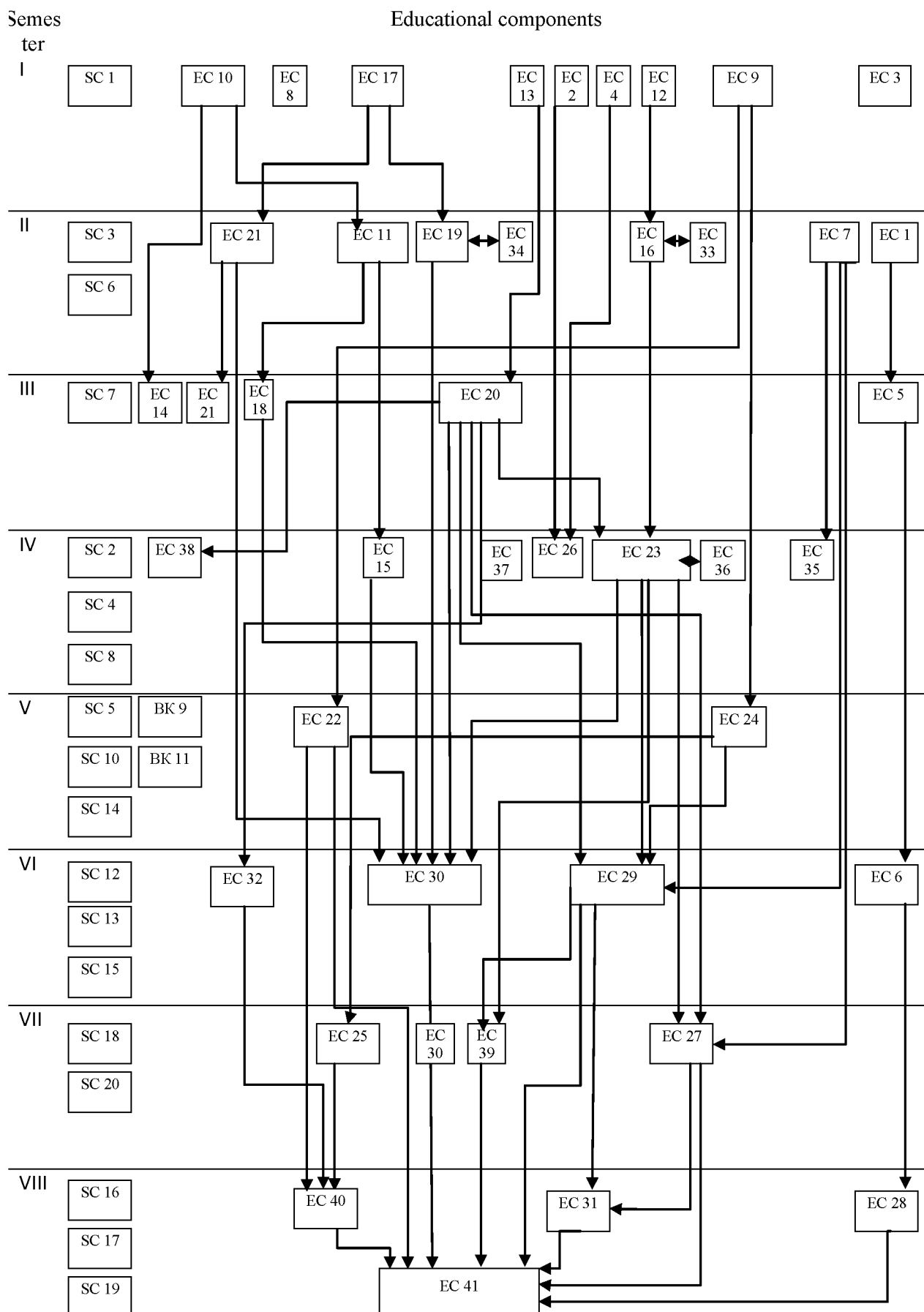


Fig. 1. Structural and logical diagram

Table 1

Matrix of correspondence of the competencies defined by the Standard to the NQF descriptors

Classification of competencies according to the NQF	Knowledge	Skills	Communication	Autonomy and responsibility
General competencies				
C01. Ability to apply knowledge in practical situations	+	+		+
C02. Ability to communicate in written and oral Ukrainian (professional)	+	+	+	
C03. Ability to communicate in a foreign language	+	+	+	
C04. Skills in using information and communication technologies		+	+	
C05. Ability to learn and master modern knowledge	+	+	+	+
C06. Skills for performing safe activities		+	+	+
C07. The desire to preserve the environment	+	+		+
C08. The ability to exercise one's rights and responsibilities as a member of society, to be aware of the values of a civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, and the rights and freedoms of man and citizen in Ukraine	+	+		+
C09. The ability to preserve and multiply moral, cultural, scientific values and achievements of society based on understanding the history and patterns of development of the subject area, its place in the general system of knowledge about nature and society and in the development of society, technology and engineering, to use various types and forms of physical activity for active recreation and leading a healthy lifestyle	+	+		+
Special (professional) competencies				
C10. Ability to use knowledge of mathematics and physics to the extent necessary to achieve other outcomes of the educational program	+	+		
C11. Ability to use thorough knowledge of chemistry and biology to the extent necessary to achieve other outcomes of the educational program	+	+		
C12. Ability to analyze regulatory documentation necessary to support engineering activities in the field of biotechnology	+	+		+

C13. Ability to work with biological agents used in biotechnological processes (microorganisms, fungi, plants, animals, viruses, their individual components)	+	+		+
C14. Ability to conduct experimental research on the improvement of biological agents, including causing changes in the structure of the hereditary apparatus and functional activity of biological agents	+	+		
C15. Ability to analyze raw materials, materials, intermediates, and target products of biotechnological production		+		+
C16. Taking into account the commercial and economic context when designing production of biotechnological products for various purposes (industrial, food, pharmaceutical, agricultural, etc.)	+	+	+	+
C17. Ability to use methodologies for designing production of biotechnological products for various purposes	+	+	+	
C18. Ability to select and use appropriate equipment, tools and methods for the implementation and control of production of biotechnological products for various purposes	+	+		+
C19. Ability to draw up technological schemes for the production of biotechnological products for various purposes		+		
C20. Ability to draw up equipment diagrams for the production of biotechnological products for various purposes		+		
C21. Ability to apply in practice methods and tools of automated design of production of biotechnological products for various purposes		+		
C22. Ability to evaluate the effectiveness of a biotechnological process	+	+		+
C23. Ability to use modern automated production management systems for biotechnological products for various purposes, their technical, algorithmic, information and software support to solve professional tasks	+			
C24. Ability to comply with biosafety, biosecurity and bioethics requirements	+	+		+
C25. Ability to develop and apply in practice new biotechnologies that	+	+		

allow to increase the efficiency of crop production				
C26. Ability to develop and apply in practice new biotechnologies that allow to increase the efficiency of animal husbandry	+	+		
C27. Ability to develop and apply in practice new technologies for processing agricultural, industrial and household waste	+	+		
C28. Ability to ensure the greening of biotechnological processes and production	+	+		

Matrix of correspondence between learning outcomes and competencies defined by the Standard

Program learning outcomes	Competencies																												
	Integral	General									Special (professional)																		
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28
PR01. Be able to apply modern mathematical methods to solve practical problems related to the research and design of biotechnological processes. Use knowledge of physics to analyze biotechnological processes	+	+					+				+												+	+					
PR02. Be able to perform qualitative and quantitative analysis of substances of inorganic, organic and biological origin, using appropriate methods	+	+					+	+				+		+	+	+			+				+		+				
PR03. Be able to calculate the composition of nutrient media, determine the features of their preparation and sterilization, and carry out quality control of raw materials and finished products based on knowledge of the physicochemical properties of organic and inorganic substances	+	+					+	+				+		+	+	+			+				+		+	+			
PR04. Be able to apply the provisions of regulatory documents that regulate the procedure for product	+	+	+	+									+				+	+		+	+								

certification, production certification, requirements for the organization of quality management systems at enterprises, rules for drawing up technical documentation and maintaining a technological process, based on the knowledge gained during practical training																												
PR05. Be able to analyze regulatory documents (state and industry standards, technical conditions, guidelines, etc.), compile separate sections of technological and analytical documentation for biotechnological products for various purposes; analyze technological situations, choose rational technological solutions	+	+	+	+								+				+	+		+	+								
PR06. Be able to determine and analyze the main physicochemical properties of organic compounds that are part of biological agents (proteins, nucleic acids, carbohydrates, lipids)	+	+				+						+		+	+	+		+				+		+				
PR07. Be able to apply knowledge of the composition and structure of cells of various biological agents to determine optimal cultivation conditions and the potential for using the studied cells in biotechnology	+	+				+						+		+	+	+		+				+		+	+	+		
PR08. Be able to isolate and identify microorganisms of various systematic groups from	+	+				+	+	+				+		+			+							+				

(determination of the concentration of disinfectant solutions, titrating agents, concentration of nutrient medium components, etc.), technological control (concentration of carbon and nitrogen sources in the culture liquid during the process; concentration of the target product); microbiological control (determination of the microbiological purity of nutrient media after sterilization, microbiological purity of a biological agent, etc.), microbiological purity and sterility of biotechnological products for various purposes																													
PR13. Be able to carry out a feasibility study for the production of biotechnological products for various purposes (determining the need for the target product and calculating production capacity)	+	+	+	+	+						+		+				+	+											
PR14. Be able to justify the choice of a biological agent, the composition of the nutrient medium and the method of cultivation, the necessary auxiliary work and the main stages of the technological process	+	+				+	+	+			+	+		+		+	+	+							+	+	+		
PR15. Based on knowledge of the laws of mechanical, hydromechanical, heat and mass transfer processes and basic design features, be able to	+	+				+		+		+		+					+	+	+	+	+		+						+

agents, economic coefficient, yield of the target product from the substrate, productivity, cost of the nutrient medium, etc.)																												
PR21. Be able to formulate tasks for the development of automation systems for the production of biotechnological products for various purposes	+	+			+	+				+							+						+					
PR22. Be able to take into account social, environmental, ethical, economic aspects, requirements of labor protection, industrial sanitation and fire safety when forming technical solutions. Be able to use various types and forms of physical activity for active recreation and leading a healthy lifestyle	+	+							+							+	+	+						+				+
PR23. Be able to use fundamental concepts and categories of state formation in production and social activities to substantiate one's own worldview and political beliefs, taking into account the processes of the socio-political history of Ukraine, legal principles and ethical norms	+	+								+																		
PR24. Be able to develop and apply in practice new technologies that allow to increase the efficiency of crop production: plant growth regulators, microbiological means of protecting plants from diseases and pests, bacterial	+	+								+		+													+			+

fertilizers											
PR25. Be able to develop and apply in practice new technologies that allow to increase the efficiency of animal husbandry: transplantation and micromanipulation techniques on embryos of domestic animals, obtaining feed (protein, amino acids, vitamins) by microbiological synthesis	+	+								+	
PR26. Be able to develop and apply in practice new technologies for processing agricultural, industrial and household waste, ensure the environmental friendliness of biotechnological processes and production	+	+						+			

	+																+		
								+					+				+	+	

Table 3

Matrix of correspondence of program competencies to educational program components

Program compe- tency labels	+ EC1	+ EC 2	+ EC 3	+ EC 4	+ EC 5	+ EC 6	+ EC 7	+ EC 8	+ EC 9	+ EC 10	+ EC 11	+ EC 12	+ EC 13	+ EC 14	+ EC 15	+ EC 16	+ EC 17	+ EC 18	+ EC 19	+ EC 20	+ EC 21	+ EC 22	+ EC 23	+ EC 24	+ EC 25	+ EC 26	+ EC 27	+ EC 28	+ EC 29	+ EC 30	+ EC 31	+ EC 32	+ EC 33	+ EC 34	+ EC 35	+ EC 36	+ EC 37	+ EC 38	+ EC 39	+ EC 40	+ EC 41					
IC																																														
C01		+		+			+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
C02		+			+																																									
C03				+																																										
C04												+					+																+	+								+	+			
C05		+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
C06													+							+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
C07							+						+									+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			
C08	+				+																	+		+																						
C09	+		+		+																	+																								
C09 ¹													+									+																								
C10								+	+																+								+													
C11										+	+			+	+		+	+														+	+	+												
C12																+								+			+					+	+	+	+	+				+	+	+	+	+		
C13																	+	+	+	+	+							+	+		+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+		
C14										+				+	+			+	+	+	+	+							+			+	+	+	+	+				+	+	+	+	+		
C15						+				+				+	+			+	+	+	+	+						+	+		+	+		+		+				+						
C16																												+	+		+	+													+	+
C17						+																						+		+	+														+	+
C18																								+	+	+		+		+	+							+	+			+	+	+		
C19																				+				+	+	+		+		+	+						+	+	+	+	+	+	+	+		
C20																+							+	+		+				+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+		
C21																+							+	+		+											+	+								
C22																	+											+	+	+				+												
C23												+					+						+	+	+	+			+					+			+	+								
C24							+										+			+	+	+			+	+		+		+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+		
C25																				+	+	+	+					+			+	+	+		+	+				+	+	+	+	+		
C26																												+							+						+	+	+	+		
C27																											+	+	+			+		+							+	+	+	+		
C28																											+		+	+				+							+	+	+	+		

Matrix of ensuring program learning outcomes (LOs) for the corresponding components of the educational program

Program learning outcomes labels	Program Learning Outcomes																																									
	EC 1	EC 2	EC 3	EC 4	EC 5	EC 6	EC 7	EC 8	EC 9	EC 10	EC 11	EC 12	EC 13	EC 14	EC 15	EC 16	EC 17	EC 18	EC 19	EC 20	EC 21	EC 22	EC 23	EC 24	EC 25	EC 26	EC 27	EC 28	EC 29	EC 30	EC 31	EC 32	EC 33	EC 34	EC 35	EC 36	EC 37	EC 38	EC 39	EC 40	EC 41	
PR01								+	+			+																											+	+	+	
PR02										+	+			+	+			+														+										
PR03										+	+			+	+			+	+	+				+						+				+				+	+	+		
PR04		+		+																				+			+													+	+	+
PR05																						+		+			+		+									+	+	+	+	
PR06											+							+																								
PR07																	+		+									+		+	+				+					+	+	+
PR08																			+	+													+									
PR09																			+	+	+										+		+						+	+	+	
PR10																	+	+	+									+		+	+	+	+			+			+	+	+	
PR11																	+				+							+		+	+	+	+						+	+	+	
PR12									+	+	+				+	+		+	+									+		+	+	+		+			+		+	+	+	
PR13																											+	+	+											+	+	+
PR14													+						+	+			+					+		+	+	+							+	+	+	
PR15									+														+	+	+						+	+						+	+	+	+	
PR16																							+				+		+	+								+	+		+	+
PR17																							+				+		+									+	+		+	+
PR18																+							+	+	+	+								+				+	+		+	+
PR19																+								+	+	+												+	+		+	+
PR20																				+			+						+	+									+	+	+	
PR21																							+			+													+	+	+	
PR22			+		+	+	+																+											+								
PR23	+	+		+																																						
PR24													+						+	+								+			+											
PR25													+							+	+							+			+											
PR26							+						+							+								+			+											

