Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика»
першого рівня вищої освіти
за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»
галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
Кваліфікація: бакалавр з біотехнологій та біоінженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ НУВГП
Голова вченої ради
_____ / В.С. Мошинський /
(протокол № 8 від "25" 06 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2021 р.

Ректор_____ / В.С. Мошинський /
(наказ № 408 від "9" 07 2021 р.)

Рівне 2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми
«Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика»

1. РОЗГЛЯНУТО

На засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Протокол №5 від 14.05.2021 р.

2. СХВАЛЕНО

Національний університет
водного господарства
та природокористування

На засіданні науково-методичної ради з якості навчально-наукового інституту будівництва та архітектури

Протокол №8 від 08.06.2021 р.

Вченою радою навчально-наукового інституту будівництва та архітектури

Протокол №8 від 15.06.2021 р.

3. ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи _____ В.С. Сорока

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Завідувач навчально-методичного відділу _____ Н.С. Ковальчук

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою у складі:

1. **Грицина Олександр Олексійович,** кандидат технічних наук, доцент, заступник директора навчально-наукового інституту будівництва та архітектури з наукової та профорієнтаційної роботи, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки;
2. **Бєдункова Ольга Олександрівна**, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства;
3. **Ковальчук Віктор Анатолійович,** доктор технічних наук, професор, професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи;
4. **Сафоник Андрій Петрович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій;
5. **Буденкова Надія Марківна**, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та фізики;
6. **Антонюк Марія Миколаївна**, кандидат технічних наук, доцент;
7. **Бляшина Марія Володимирівна,** кандидат технічних наук, ст. викладач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. **Саблій Лариса Андріївна,** доктор технічних наук, професор, професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
2. **Поліщук Олександр Валерійович**, кандидат технічних наук, операційний директор ТОВ «Побі Вотер Інжиніринг».
3. **Грухаль Андрій Олександрович,** головний інженер Рівненського обласного виробничого комунального підприємства водопровідно-каналізаційного господарства «Рівнеоблводоканал».
4. **Теребус Анна**, доктор філософії у біоінформації, випускниця факультету Біоінженерії, Університету штату Іллінойс в Чикаго, старший квант аналітик, «Constellation Energy», Балтимор, Меріленд, Сполучені Штати Америки.

Національний університет водного господарства та природокористування

1. Профіль освітньо-професійної програми зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний університет водного господарства та природокористування Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь: бакалавр Кваліфікація: бакалавр з біотехнологій та біоінженерії
Офіційна назва освітньо-професійної програми	Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика ID 39552
Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців.
Наявність акредитації	-
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень. FQ-EHEA – перший цикл. EQF-LLL – 6 рівень.
Передумови	За результатами зовнішнього незалежного оцінювання в порядку, визначеному законодавством. Повна загальна середня освіта, на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціалістр з можливістю визнати та перезарахувати не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), «фаховий молодший бакалавр» з можливістю визнати та перезарахувати не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих за попередньою освітньою програмою фахової передвищої освіти.
Мова(и) викладання	Українська, у певній частині англійська
Термін дії освітньо-професійної програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	Офіційний веб-сайт Національного університету водного господарства та природокористування http://nuwm.edu.ua/ https://start.nuwm.edu.ua/osvitni-prohramy/item/biotehnologii_ta_bioinzheneriya
2 – Мета освітньо-професійної програми	
Підготовка 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 освітньо-професійної програми	
Предметна область Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія» Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»	Біотехнологічні процеси та апарати виробництва біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації. Хімічна та біоінженерія, міждисциплінарний. Галузь знань – хімічна та біоінженерія, суміжні/дотичні – робототехніка, автоматизація, енергетика, комп'ютерно-інтегровані технології. Компоненти: біотехнології та біоінженерія ~ 70%, суміжні/дотичні, гуманітарні та іноземна мова ~ 30%.
Орієнтація освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна. Практична підготовка до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків, здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням

Національний університет водного господарства та природокористування

	біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності. Орієнтація на біотехнології, біороботехніку, біотехніку та біоенергетику.
Основний фокус освітньо-професійної програми та спеціалізації	Спеціальна освіта за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія». Фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного та/або біотрансформаційного потенціалу живих об'єктів для отримання практично цінних продуктів. Оволодіння хімічними, фізико-хімічними, біологічними, мікробіологічними, молекулярно-біологічними, генетичними методами досліджень, інформаційними та комп'ютерними технологіями, програмування та робототехніки. Ключові слова: біотехнології, біоенергетика, біотехніка, робототехніка.
Особливості освітньо-професійної програми	Програма є міждисциплінарною і включає поєднання біотехнологій, біоенергетики та біотехніки (біороботехніки). Навчання відбувається через: 1) теоретичну підготовку (вивчення дисциплін загального та фахового циклів); 2) практично-професійну підготовку (проходження навчальної та виробничої практики на підприємствах та/або виробничих, науково-дослідних лабораторіях); 3) науково-дослідницьку підготовку (залучення студентів до наукових конкурсів/науково-дослідних робіт, написання і захист кваліфікаційної роботи).
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	ДК 003:2010: Фахівець з біотехнології (3211); Технік-лаборант (біологічні дослідження) (3211); Технік-лаборант (3211); Лаборант (біологічні дослідження) (3211); Асистент біохіміка (3211); Асистент біолога (3211); Технік-технолог (3111); Інженер-інспектор (3152); Технік з експлуатації біоенергетичних установок (3113); Стажист-дослідник (3119); Технолог (3119). Можлива професійна сертифікація.
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Наявність кваліфікованого викладацького складу, зокрема залучення для викладання навчальних дисциплін науковців та фахівців-практиків предметної області програми. Опанування навчальних дисциплін передбачає індивідуальне планування навчального процесу, кураторський супровід та контроль якості практичної діяльності студентів досвідченими фахівцями. Упродовж навчального процесу здобувачі вищої освіти формують власну освітню траєкторію, завдяки багатьом курсам, що пропонуються на вибір. Студенто-центроване навчання. Імплементація «CDIO™ INITIATIVE» в освітній процес: інноваційна освітня основа для підготовки наступного покоління інженерів, що надає студентам освіту, яка наголошує на інженерних засадах, встановлених у контексті систем та продуктів реального світу Концепція - Проектування - Впровадження - Операція (CDIO).
Оцінювання	Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за шкалами: національна (відмінно, добре, задовільно, незадовільно), 100-бальна, зараховано/незараховано. Критерії оцінювання знань і умови визначення підсумкової оцінки з кожної дисципліни затверджуються кафедрами, науково-методичними радами з

Національний університет водного господарства та природокористування

	якості і доводяться до відома здобувачів вищої освіти на першому занятті. Система оцінювання включає: екзамени та заліки (переважно у тестовій формі з метою об'єктивізації процесу оцінювання та в навчально-науковому центрі незалежного оцінювання НУВГП); захист курсових проєктів (демонстрація та захист розробленого проєкту у формі дискусій, комісія включає не менше двох викладачів з метою об'єктивізації процесу оцінювання); захист практик (презентація підсумків практики у формі дискусій, відгук керівників про роботу здобувача вищої освіти); захист кваліфікаційної роботи (перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат, публічний захист кваліфікаційної роботи, оцінювання екзаменаційною комісією з метою об'єктивізації процесу, оприлюднення кваліфікаційної роботи на офіційному сайті НУВГП та/або репозитарії НУВГП).
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.
Загальні компетентності	**К1**. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **К2**. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування). **К3**. Здатність спілкуватися іноземною мовою. **К4**. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. **К5** .Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. **К6**. Навички здійснення безпечної діяльності. **К7**. Прагнення до збереження навколишнього середовища. **К8**. 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. **К9**. 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, предметні) компетентності	**К10**. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. **К11**. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. **К12**. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології. **К13**. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти). **К14**. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з

Національний університет водного господарства та природокористування

	вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів. **К15**. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва. **К16.** Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо). **К17.** Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. **К18**. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. **К19**. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. **К20**. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. **К21**. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. **К22** Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу. **К23.** Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань. **К24.** Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання, визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти	**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

Національний університет водного господарства та природокористування

	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 продуктовий 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.

Національний університет водного господарства та природокористування

	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.
Програмні результати навчання, визначені НУВГП	**ПР24**. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій обєктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. Вміти застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. **ПР25**. Вміти аналізувати та проектувати спеціальні біотехнологічні виробництва, біоенергетичні установки із виготовлення продукції різного функціонального та галузевого призначення. **ПР 26.** Виявляти ініціативу та підприємливість, бути критичним і самокритичним, вміти працювати як самостійно, так і в команді. **ПР27.** Набуття практичних навичок із планування, організації, фінансового забезпечення та управління власною діяльністю.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Залучення викладачів-практиків.
Матеріально- технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Лабораторії та спеціалізовані аудиторії

Національний університет водного господарства та природокористування

	інститутів та відповідних кафедр, що здійснюють підготовку за освітньою програмою.
Інформаційне та навчально- методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Інформаційне та навчально-методичне забезпечення: офіційний веб-сайт http://nuwm.edu.ua ; програмний продукт „УФД/Бібліотека” http://nuwm.edu.ua/library та баз даних: "Електронний каталог", "Тематична база даних статей з періодичних видань", "Картотека статей з наукових збірників НУВГП", "Читачі"; глобальна наукометрична база Web of Science, SCOPUS видавництва Elsevier; «Абітурієнт» http://start.nuwm.edu.ua; Єдиний сервіс надання інформаційних послуг http://help.nuwm.edu.ua; Форум НУВГП http://forum.nuwm.edu.ua; Сайт подій https://event.nuwm.edu.ua; Сервіс Антиплагіату http://moodle.nuwm.edu.ua; Електронний документообіг https://idoc.nuwm.edu.ua/ .
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУВГП та закладами вищої освіти України. Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень в закладах вищої освіти та наукових установах України. До керівництва наукової роботою здобувачів можуть бути залучені провідні фахівці закладів вищої освіти України на умовах індивідуальних договорів. Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших закладах вищої освіти України, за умови відповідності їх набутих компетентностей.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУВГП та навчальними закладами країн-партнерів. http://inter.nuwm.edu.ua/ua/
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Умови та особливості ОП в контексті навчання іноземних громадян пов’язані із загальними засадами освітнього процесу, визначених правилами МОН.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми «Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика» та їх логічна послідовність

Перелік компонент ОПП

Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОПП			
ОК1	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
ОК2	Іноземна мова	12	екзамен
ОК3	Інженерна та комп'ютерна графіка	3	залік
ОК4	Екологія	3	залік
ОК5	Інформатика та комп'ютерна техніка	5	екзамен
ОК6	Вища математика	8	екзамен
ОК7	Хімія	16	екзамен
ОК8	Українська державність і культура	4	залік
ОК9	Фізика з основами біофізики	6	екзамен
ОК10	Біобезпека та біоетика	3	залік
ОК11	Загальна мікробіологія та вірусологія	6	екзамен
ОК12	Програмування	8	екзамен
ОК13	Загальна біотехнологія	7,5	екзамен
ОК14	Основи цифрових технологій	3	екзамен
ОК15	Безпека життєдіяльності та цивільний захист	3	залік
ОК16	Підприємницька діяльність	3	залік
ОК17	Клітинна біологія	5	залік
ОК18	Навчальна практика	6	залік
ОК19	Біохімія	4	екзамен
ОК20	Генетика і основи селекції	4	залік
ОК21	Процеси та апарати біотехнологічних виробництв	7	екзамен
ОК22	Виробнича практика (ознайомча)	4,5	залік
ОК23	Біоінженерія	4	екзамен
ОК24	Промислові біотехнології	18	екзамен
ОК25	Мікропроцесорні системи та програмування мікропроцесорних засобів	6	екзамен
ОК26	Біоенергетика	5,5	екзамен
ОК27	Виробнича практика (технологічна)	4,5	залік
ОК28	Програмування робототехнічних засобів	5	екзамен
ОК29	Виробнича практика (переддипломна)	4,5	залік
ОК30	Кваліфікаційна робота	7,5	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		**179**	
Вибіркові компоненти ОПП			
Вибірковий курс соціально-психологічного та правового напряму			
ВК1	Позитивна психологія	3	залік
ВК2	Іміджологія		
ВК3	Трудове право		
ВК4	Конфліктологія		
ВК5	Основи критичного мислення		
Вибірковий курс з напряму економіки та бізнесу			
ВК6	Технології розробки стартап проектів	3	залік
ВК7	Економіка та менеджмент біотехнологічного виробництва		
ВК8	Бізнес-план: просто про складне		

Національний університет водного господарства та природокористування

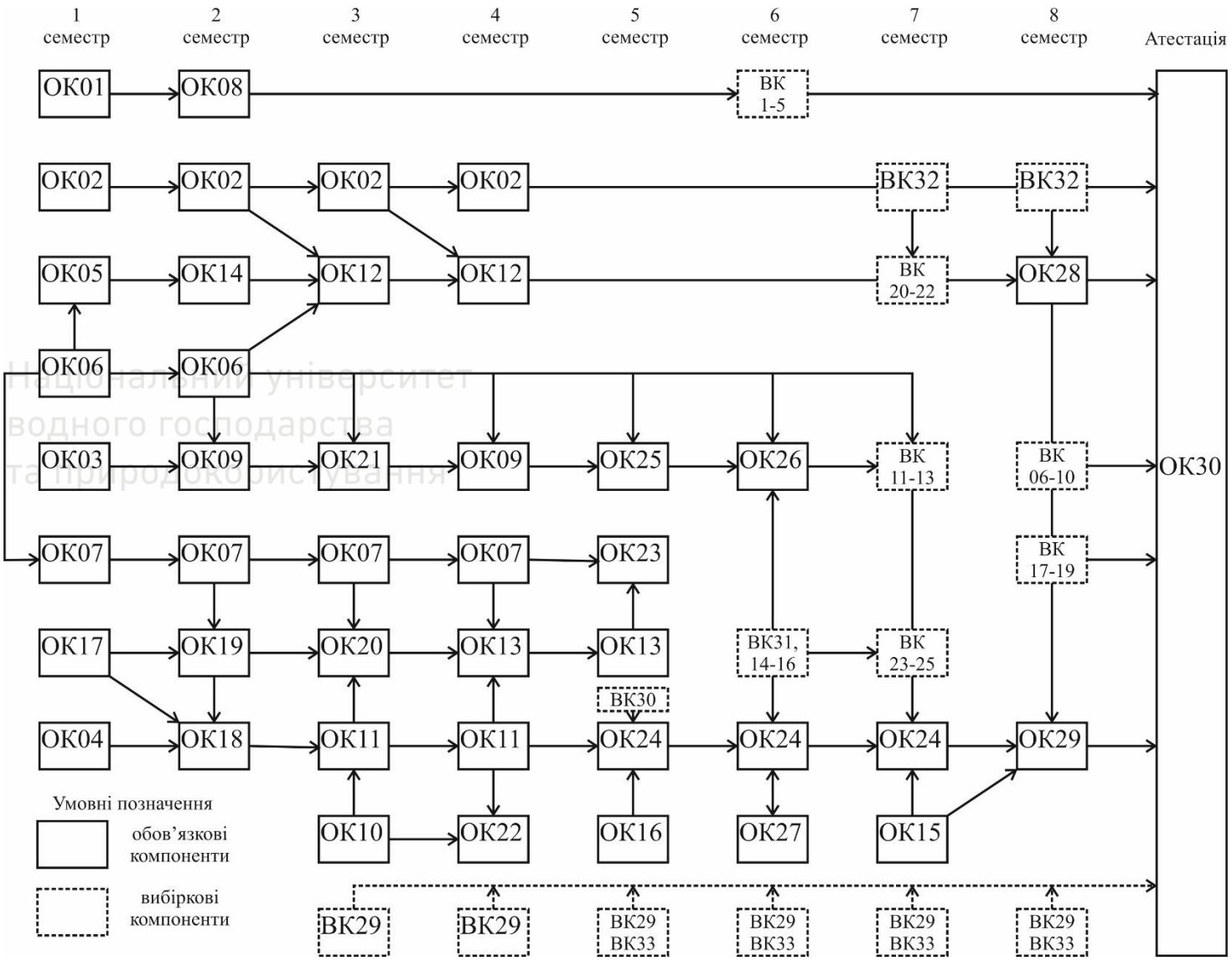
ВК9	Ціноутворення		
ВК10	Бізнес моделі міжнародної компанії		
Вибіркові курси з біоробототехніки, автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій			
ВК11	Контроль та керування біотехнологічними процесами	3	залік
ВК12	Теорія інформації та автоматів		
ВК13	3Д моделювання		
ВК14	Мехатроніка та роботизовані комплекси	3	залік
ВК15	Теормеханіка та основи робототехніки		
ВК16	Контролери та їх програмне забезпечення		
ВК17	Проектування інформаційних систем в робототехніці	3	залік
ВК18	Хмарні технології та Big Data		
ВК19	Основи енергоефективності		
Вибірковий курс з біоінформатики та інформаційних технологій			
ВК20	Основи біоінформатики	3	залік
ВК21	Розробка пристроїв на базі Arduino		
ВК22	Комп'ютерне моделювання техногенних, природничих і економічних систем		
Вибіркові курси з біотехнології, біотехніки та біоенергетики			
ВК23	Основи наукових досліджень та інженерної творчості	3	залік
ВК24	Біомоніторинг навколишнього середовища		
ВК25	Сучасні технології вилучення сполук азоту та фосфору із стічних вод		
ВК26	Молекулярна біотехнологія	5	екзамен
ВК27	Сировинна база біотехнологій та біоутилізація відходів		
ВК28	Відновлювальні та альтернативні джерела енергії		
Вибірковий блок 1			
ВК29	Спецкурс за вибором	18	залік
ВК30	Біохімія та біотехнологія води	4	залік
ВК31	Автоматизоване проектування біотехнологічних виробництв	5	залік
ВК32	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	8	залік
	Всього	35	
Вибірковий блок 2			
ВК29	Спецкурс за вибором	18	залік
ВК33	Військова підготовка	29	екзамен
	Всього	35	
Загальний обсяг компонент вільного вибору:		**61**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**240**	

Національний університет водного господарства та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

3. Структурно-логічна схема

Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми «**Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика**»



4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	У процесі підготовки до 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 перевіряється на плагіат. Кваліфікаційна робота оприлюднюється на офіційному сайті НУВГП, або у репозиторії НУВГП.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми «Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика» (початок)

	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
К1			Х											Х				Х				Х					Х		Х	Х
К2	Х																													
К3		Х																												
К4					Х							Х		Х														Х		
К5														Х	Х															
К6										Х			Х		Х									Х		Х				
К7				Х																				Х		Х				
К8								Х																						
К9								Х																						
К10						Х			Х																					
К11							Х												Х											
К12																								Х					Х	
К13											Х						Х		Х	Х										
К14																				Х			Х							
К15													Х											Х						
К16																Х														
К17																								Х					Х	Х
К18																					Х								Х	Х
К19													Х											Х						Х
К20																														Х
К21					Х																Х									
К22													Х											Х						Х
К23												Х													Х			Х		
К24										Х					Х									Х						

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми «Біотехнології, біоробототехніка та біоенергетика» (продовження)

	ВК01	ВК02	ВК03	ВК04	ВК05	ВК06	ВК07	ВК08	ВК09	ВК10	ВК11	ВК12	ВК13	ВК14	ВК15	ВК16	ВК17	ВК18	ВК19	ВК20	ВК21	ВК22	ВК23	ВК24	ВК25	ВК26	ВК27	ВК28	ВК29	ВК30	ВК31	ВК32	ВК33
К1	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X			X	X		X	X				X		X		X
К2																													X				
К3																																X	
К4				X	X											X	X			X	X											X	
К5	X				X																												
К6																							X										
К7																							X	X	X		X	X		X			
К8			X																														
К9		X		X																			X										
К10																				X		X											
К11																														X			
К12							X																							X			
К13																										X							
К14																				X													
К15																											X						
К16						X	X	X	X	X												X											
К17																							X		X					X			
К18											X	X	X				X		X														
К19																									X					X			
К20											X												X										
К21											X																				X		
К22																							X										
К23											X	X	X	X	X	X	X		X		X												
К24																								X									

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПР) відповідними компонентами освітньо-професійної програми «Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика» (початок)

	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
ПР01					X	X			X					X																
ПР02							X												X											
ПР03							X						X						X											
ПР04													X								X			X			X		X	
ПР05													X								X			X			X		X	
ПР06							X												X			X								
ПР07													X				X	X												
ПР08											X		X																	
ПР09											X		X						X											
ПР10				X									X				X	X					X	X						
ПР11										X			X							X			X							
ПР12											X		X				X		X											
ПР13																														
ПР14													X								X			X						X
ПР15			X																		X			X					X	X
ПР16													X											X					X	X
ПР17													X											X					X	X
ПР18			X																					X			X		X	X
ПР19																								X						X
ПР20																								X						X
ПР21																													X	X
ПР22	X	X		X											X															
ПР23								X																						
ПР24					X							X													X			X		
ПР25																										X				
ПР26																X											X		X	
ПР27																X											X		X	

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Матриця забезпечення ПР відповідними компонентами освітньо-професійної програми «Біотехнології, біороботехніка та біоенергетика» (продовження)

	ВК01	ВК02	ВК03	ВК04	ВК05	ВК06	ВК07	ВК08	ВК09	ВК10	ВК11	ВК12	ВК13	ВК14	ВК15	ВК16	ВК17	ВК18	ВК19	ВК20	ВК21	ВК22	ВК23	ВК24	ВК25	ВК26	ВК27	ВК28	ВК29	ВК30	ВК31	ВК32	ВК33
ПР01													X																X				
ПР02																														X			
ПР03																														X			
ПР04																																	
ПР05																								X	X					X			
ПР06																										X				X			
ПР07																														X			
ПР08																									X	X							
ПР09																								X						X			
ПР10																										X				X			
ПР11																				X													
ПР12																								X	X			X		X			
ПР13							X		X		X											X											
ПР14																									X					X			
ПР15												X		X	X										X		X						
ПР16							X				X														X					X			
ПР17							X																		X		X						
ПР18											X																X						
ПР19																X		X													X		
ПР20							X																X		X								
ПР21											X						X		X		X												
ПР22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																						X	X
ПР23			X																														
ПР24												X	X	X	X	X	X	X	X		X	X											
ПР25																											X	X					
ПР26						X	X	X	X	X																							
ПР27						X	X	X	X	X																							

Національний університет
водного господарства
та природокористування