

ПРОЄКТ
(Ф 03.02-107)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет



ОСВІТНЬО –ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»
галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»**


СМЯ НАУ ОПП 10.02.04-04– 2023

Освітньо-професійна програма
Затверджена Вченою радою Університету
Протокол № _____ від _____ 2023 р.

Вводиться в дію наказом ректора
Ректор
_____ Максим ЛУЦЬКИЙ

наказ № _____ від _____ 2023 р.

КИЇВ

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПШ 10.02.04 – 04 – 2023
	стор.2 з 20		

Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 16.12.2022 №1392 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти») спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Стандарт вищої освіти затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 р. № 1070. та з урахуванням змін до стандарту вищої освіти, затверджених і введених в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 28 травня 2021 р. №593,


ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

ПОГОДЖЕНО
 Науково-методичною радою
 Національного авіаційного університету
 протокол № _____
 від «_____» _____ 2023 р.
 Голова Науково-методичної ради,
 проректор з навчальної роботи
 _____ Анатолій ПОЛУХІН

ПОГОДЖЕНО
 Вченою радою Факультету екологічної
 безпеки, інженерії та технологій
 протокол № _____
 від «_____» _____ 2023 р.
 Голова вченої ради Факультету екологічної
 безпеки, інженерії та технологій
 _____ Ірина МАТВЄЄВА

ПОГОДЖЕНО
 Кафедрою біотехнології
 протокол засідання № _____
 від «_____» _____ 2023р.
 Завідувач кафедри
 _____ Катерина ГАРКАВА

ПОГОДЖЕНО
 Студентською радою Факультету екологічної
 безпеки, інженерії та технологій
 протокол № _____
 від «_____» _____ 2023 р.
 Голова студентської ради
 _____ Ярослава ХРОПОТ

	<p align="center">Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПШ 10.02.04 – 04 – 2023
		стор.3 з 20	

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою освітньо-професійної програми (спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», рік вступу – 2023-й та наступні до нової редакції освітньої програми) у складі:

ГАРАНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:

Ястремська Лариса Сергіївна – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент, доцент кафедри біотехнології

_____ (підпис)

Петюх Григорій Павлович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біотехнології

_____ (підпис)

Поштаренко Анна Віталіївна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри біотехнології

_____ (підпис)

Рудницький Іван Ігоревич – здобувач вищої освіти кафедри біотехнології Факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій НАУ

_____ (підпис)

ЗОВНІШНІ СТЕЙКХОЛДЕРИ:

Таширев Олександр Борисович – доктор технічних наук, професор, завідувач відділу біології екстремофільних мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

_____ (підпис)

Базюк Олег Федорович – директор ТЗВО «Долина Агро» (лабораторія *in vitro*)

_____ (підпис)

Рецензії, відгуки зовнішніх стейкхолдерів (додаються).

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



Система менеджменту якості
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
Екологічна біотехнологія та біоенергетика
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Шифр
документа


СМЯ НАУ ОПШ
10.02.04 – 04 – 2023

стор.4 з 20

1. Профіль освітньо-професійної програми

Розділ 1. Загальна інформація

1.1.	Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний авіаційний університет Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій Кафедра біотехнології
1.2.	Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр Бакалавр 3 біотехнологій та біоінженерії
1.3.	Офіційна назва освітньо-професійної програми	Екологічна біотехнологія та біоенергетика
1.4.	Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання: 3 роки 10 місяців (денна форма навчання), 4 роки 6 місяців (заочна форма навчання)
1.5.	Акредитаційна інституція	Міністерство освіти і науки України, рішення Акредитаційної комісії від 10.07.2018р. № 131. Сертифікат про акредитацію Серія УД № 11005620 від 12.09.2018 р.
1.6.	Період акредитації	Строк дії сертифіката до 1 липня 2028 року
1.7.	Цикл/рівень	6 рівень Національної рамки кваліфікацій України (НРКУ України), перший цикл Європейського простору вищої освіти (FQ- ENEA), 6 рівень Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя (EQF-LLL).
1.8.	Передумови	Вступ на навчання на освітньо-професійну програму обсягом 240 кредитів ЄКТС здійснюється на базі повної загальної середньої освіти. На основі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше 120 кредитів ЄКТС, отриманих у межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). На основі ступеня «фаховий молодший бакалавр» заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих за попередньою освітньою програмою фахової передвищої освіти»; Прийом на основі ступенів «молодший бакалавр», «фаховий молодший бакалавр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» здійснюється за результатами зовнішнього незалежного оцінювання в порядку, визначеному законодавством» Умови вступу визначаються Правилами прийому до НАУ, затвердженими вченою радою Університету.

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 10.02.04 – 04 – 2023
		стор.5 з 20	


1.9.	Форма навчання	Інституційна з елементами дистанційної: очна, заочна
1.10	Мова(и) викладання	Українська
1.11	Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	https://nau.edu.ua https://febit.nau.edu.ua/

Розділ 2. Ціль освітньо-професійної програми


2.1	Ціллю освітньо-професійної програми є створення цілісної системи підготовки фахівців до комплексного виконання проектно-технологічних розробок та здійснення виробничо-технологічних робіт, які пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їхньої життєдіяльності для забезпечення професійного працевлаштування у авіакосмічній галузі та у галузях, що займаються екологічною біотехнологією, біоенергетикою та біоінженерією і зацікавленістю до них роботодавців.
-----	---

Розділ 3. Характеристика освітньо-професійної програми

3.1	Предметна область (Об'єкт діяльності, теоретичний зміст)	<p><i>Об'єкт діяльності:</i> біотехнологічні процеси отримання біологічно-активних речовин, біопалива, добрив та цінних продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформацією поновлюваних джерел енергії, а також їх інженерна реалізація.</p> <p><i>Теоретичний зміст:</i> фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного та/або біотрансформаційного потенціалу біологічних об'єктів для отримання практично цінних продуктів та біопалива.</p>
3.2.	Орієнтація освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма бакалавра із біотехнологій та біоінженерії має прикладну орієнтацію фахівця. Програма орієнтується на сучасні дослідження у галузі біотехнологій та біоенергетики, з урахуванням специфіки роботи біотехнологічних підприємств, організацій, установ, ЗВО. Програма орієнтована на підготовку кадрів, які зможуть на високому професійному рівні використовувати біологічні об'єкти для одержання біопалива, препаратів і цінних продуктів методами біологічного синтезу та/або біотрансформації для потреб авіакосмічної галузі, харчової промисловості, агропромислового комплексу, екології, енергетики, легкої промисловості тощо.
3.3.	Основний фокус освітньо-професійної програми	Загальна вища освіта в галузі знань «Хімічна інженерія та біоінженерія» з поглибленою спеціальною підготовкою у сфері екологічної біотехнології та біоенергетики. ОПП полягає в організації заходів спрямованих на поєднання наукових практик та новітніх розробок в сфері біотехнологій та біоінженерії агро-виробництв, промислових підприємств, а також у авіаційної та космічної галузі. Значна увага приділяється здатності бакалавра виконувати інженерні розрахунки технологічного обладнання, проводити дослідження, що пов'язані з біоконверсією та

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПШ 10.02.04 – 04 – 2023
		стор.6 з 20	


		<p>біоутилізацією відходів з отриманням біопалив, добрив; синтез біологічно-активних продуктів, трансгенних мікроорганізмів, рослин і тварин, розробляти апаратурні схеми біотехнологічних виробництв для захисту довкілля та біобезпеки суспільства застосуванням біотехнологічних методів.</p> <p><i>Ключові слова:</i> природоохоронні технології, біопаливо, біотрансформація, біологічні агенти, біосинтез, клітинна та генетична інженерія.</p>
3.4.	Особливості освітньо-професійної програми	<p>Програма передбачає набуття здобувачами широкого спектру компетентностей за рахунок опанування освітніх компонент хімічного, біологічного, технологічного та гуманітарного профілю, які дозволяють їм в подальшому працювати в багатьох галузях, де застосовуються біотехнології (авіаційна, хімічна промисловість, харчова, фармацевтична, сільське господарство, медицина, охорона довкілля тощо). Програма передбачає поглиблену теоретичну та практичну підготовку - обов'язкові екологічні, технологічні, переддипломні практики в провідних профільних установах України; виконання курсових проєктів та робіт з залученням до проведення окремих видів занять експертів галузі, стейкхолдерів, узагальнення результатів науково-дослідних, проєктно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, виконання та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.</p>
Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання		
4.1.	Придатність до працевлаштування	<p>Випускники, що здобули освіту за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» отримують можливість працевлаштування на підприємствах (організаціях, установах) різних форм власності та за будь-якими видами економічної діяльності.</p> <p>Фахівець з біотехнології може працювати на підприємствах та виробництвах, які пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності; в науково-дослідних інститутах хімічного, медичного, біологічного, юридичного, сільськогосподарського профілю; у навчальних закладах.</p>
4.2.	Подальше навчання	<p>Можливість продовжувати навчання за освітніми програмами другого (магістер-ського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.</p>
Розділ 5. Викладання та оцінювання		
5.1.	Викладання та навчання (методи, методики, технології, інструменти та обладнання)	<p><i>Методи, методики та технології:</i> здобувач має оволодіти хімічними, фізико-хімічними, біохімічними, мікробіологічними, молекулярно-біологічними, генетичними методами дослідження, інформаційними та комп'ютерними технологіями</p> <p>Студенто-центрований підхід у навчанні. Проблемно-орієнтоване навчання, поєднання лекцій, лабораторно-експериментальних робіт, семінарів, практичних занять, проєктна робота в командах, самостійна робота, на основі опрацювання навчально-методичної, наукової фахової літератури та фахових періодичних видань української та іноземним мовами, використання мережи Internet, проведення</p>

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПШ 10.02.04 – 04 – 2023
		стор.7 з 20	

		<p>складних досліджень, написання статей, звітів, письмових робіт, підготовка до усної презентації та виступ і з нею, консультації з викладачами; ознайомлювальна, екологічна, технологічна та переддипломна практики на підприємствах та науково-дослідних інститутах, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра.</p> <p><i>Застосування технологій дистанційного навчання</i> за допомогою комп'ютерної техніки, шляхом проведення занять з використанням чат-технологій; дистанційних занять, конференцій, семінарів, лабораторних робіт, практикумів й інших форм навчальних занять, які проводяться за допомогою засобів телекомунікацій з використанням веб-технологій.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> комп'ютерна техніка, сучасні інформаційні та комунікаційні технології, лабораторне устаткування та обладнання.</p>
5.2.	Оцінювання	<p>Модульні контрольні роботи, курсові роботи/проекти, домашні роботи, розрахунково-графічні роботи, письмові, усні і практичні тести/екзамени, заліки, поточний контроль, захист кваліфікаційної роботи бакалавра.</p>
Розділ 6. Програмні компетентності		
6.1.	Інтегральна компетентність (ІК)	<p>ІК1. 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.</p>
6.2.	Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК8. 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;</p> <p>ЗК9. 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.</p>
6.3.	Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>ФК1 Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для подальшого використання у інших дисциплінах освітньої програми.</p>



- ФК2.** Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для подальшого використання у інших дисциплінах освітньої програми.
- ФК3** Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.
- ФК4** Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).
- ФК5.** Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, в тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.
- ФК6.** Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.
- ФК7.** Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).
- ФК8.** Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ФК9.** Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ФК10.** Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ФК11.** Здатність складати апаратні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ФК12.** Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ФК13.** Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
- ФК14.** Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.
- ФК15.** Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
- Додаткові компетентності:**
- ФК16.** Здатність використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання.
- ФК17.** Здатність використовувати положення основних теорій і концепцій в галузі біоенергетики та основні принципи регуляції метаболізму мікроорганізмів для розробки процесів біоконверсії органічних відходів у біопаливо, добриво і інші цінні продукти і

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПШ 10.02.04 – 04 – 2023
		стор.9 з 20	

	<p>біоутилізацію органічних відходів з урахуванням принципів збереження та охорони навколишнього середовища.</p> <p>ФК18. Здатність використовувати сучасне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань з біотехнології.</p> <p>ФК19. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду в сфері управління та поводження з відходами з урахуванням принципів циркулярної економіки</p>
--	--

Розділ 7. Програмні результати навчання

7.1.	Програмні результати навчання (ПРН)	<p>ПРН1. 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.</p> <p>ПРН2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.</p> <p>ПРН3. 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.</p> <p>ПРН4. 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.</p> <p>ПРН5. 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.</p> <p>ПРН6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).</p> <p>ПРН7. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.</p> <p>ПРН8. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.</p> <p>ПРН9. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.</p> <p>ПРН10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних</p>
------	-------------------------------------	---



факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПРН11. 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).

ПРН12. 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.

ПРН13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПРН14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.


ПРН15. 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.

ПРН16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктивний розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.

ПРН17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПРН18. 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.


ПРН19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 10.02.04 – 04 – 2023
	стор.11 з 20		


		<p>ПРН20. 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).</p> <p>ПРН21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>ПРН22. 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.</p> <p>ПРН23. 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.</p> <p><i>Додаткові результати:</i></p> <p>ПРН24. Вміння кількісно оцінювати екологічні ризики від антропогенної діяльності; робити розрахунки матеріальних потоків; здійснювати оцінювання компонентів сировинної бази біоенергетики; складати апаратурно-технологічні схеми біоконверсії органічних відходів у різні види біопалива.</p> <p>ПРН25. Вміти складати схему біосинтезу цільового продукту, починаючи з реакцій катаболізму ростового субстрату; аналізувати біогенез продуктів мікробного синтезу з метою виявлення можливих вузьких місць метаболізму.</p> <p>ПРН26. Вміти використовувати знання різних систематичних груп зі складу, структури, властивостей клітин різних біологічних агентів для обґрунтування їх використання у різних біотехнологіях.</p> <p>ПРН27. Вміти застосовувати сучасні методи комп'ютерного та математичного моделювання для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів.</p> <p>ПРН28. Брати участь у розробці та реалізації проєктів, спрямованих на оптимальне управління та поведження з виробничими та муніципальними відходами з урахуванням кращих європейських та вітчизняних практик</p>
--	--	--

Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

8.1.	Кадрове забезпечення	Науково-педагогічні працівники, які залучені до реалізації освітньої складової ОПП, відповідно до ліцензійних вимог мають науковий ступінь та/або вчене звання, є провідними фахівцями у відповідній галузі, а також мають необхідний стаж наукової та педагогічної роботи.
------	----------------------	---

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 10.02.04 – 04 – 2023
		стор. 12 з 20	


8.2.	Матеріально-технічне забезпечення	<p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам, у наявності відповідна соціальна інфраструктура НАУ. В освітньому процесі випускової кафедри використовуються профільні лабораторії кафедр, навчальна лабораторія «Екобіобезпеки» з лабораторним обладнанням для проведення занять з біохімії, генетики, мікробіології з колекцією мікроорганізмів, імунології, що створюють умови для набуття здобувачами спеціальних компетентностей з освітньої програми за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія.</p> <p>Якісне викладання компонентів ОПП забезпечується з використанням мультимедійного обладнання, комп'ютерної техніки у спеціалізованому комп'ютерному класі для роботи з відповідним програмним забезпеченням.</p>
8.3	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Забезпечення навчальною та навчально-методичною літературою, доступ до фахових періодичних видань професійного спрямування, упровадження електронного каталогу та можливість роботи з електронними підручниками здійснюється за рахунок фондів Науково-технічної бібліотеки НАУ.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення кафедри викладено: в репозитарії НАУ за посиланням: https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9144 та на освітніх платформах Google Classroom.</p> <p>В НАУ відкрито доступ до наукометричної та універсальної реферативної бази даних SCOPUS видавництва Elsevier. Доступ здійснюється з локальної мережі університету за посиланням https://www.scopus.com.</p> <p>Всі ресурси науково-технічної бібліотеки доступні через сайт університету: http://www.lib.nau.edu.ua</p>
Розділ 9. Академічна мобільність		
9.1.	Національна кредитна мобільність	Національна кредитна мобільність студентів, наукових і науково-педагогічних працівників НАУ організовується на підставі партнерських угод про співробітництво НАУ з університетами України та інститутами НАН України.
9.2.	Міжнародна кредитна мобільність	Бакалаврська програма спеціальності біотехнології та біоінженерія з університетами Польщі, Словаччини. (Готуються договори).
9.3.	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Створені належні умови для забезпечення вимог навчального процесу для іноземних здобувачів вищої освіти

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 10.02.04 – 04 – 2023
		стор.13 з 20	

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

2.1. Перелік компонентів ОПП

Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю	Семестр
1	2	3	4	5
Обов'язкові компоненти ОПП				
ОК1.	Історія української державності та культури	3,0	Екзамен	2
ОК 2.	Ділова українська мова	3,0	Екзамен	1
ОК3.	Фахова іноземна мова	4,5	Диф. залік, екзамен	1, 2
ОК4.	Філософія	3,5	Екзамен	3
ОК5.	Фізичне виховання та самовдосконалення	3,0	Залік	1
ОК6.	Вища математика	7,0	Екзамен	1
ОК7.	Фізика	7,0	Залік Екзамен,	2, 3
ОК8.	Вступ до фаху. Історія біотехнології, біоетика та біобезпека	3,0	Залік	1
ОК9.	Анатомія та фізіологія рослин	3,5	Залік	1
ОК10.	Загальна та неорганічна хімія	5,0	Екзамен	1
ОК11.	Біологія клітини	6,5	Залік Екзамен	1, 2
ОК 12.	Загальна генетика	6,0	Залік	2
ОК 13.	Основи імунології	3,5	Залік	2
ОК 14.	Органічна хімія та механізми органічних реакцій.	5,5	Залік	2
ОК 15.	Фізична та колоїдна хімія	7,0	Залік	3,4
ОК16.	Основи комп'ютерного моделювання	3,0	Екзамен	3
ОК17.	Курсова робота з навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного моделювання»	1,0	захист КР	3
ОК18.	Біохімія	6,5	Залік Екзамен	3, 4
ОК19.	Курсова робота з навчальної дисципліни «Біохімія»	1,0	Захист КР	4
ОК20.	Аналітична хімія	3,5	Екзамен	4
ОК21.	Математичне моделювання та оптимізація біотехнологічних процесів	3,5	Екзамен	4
ОК22.	Загальна мікробіологія і вірусологія	8,0	Залік Екзамен	4, 5
ОК23.	Курсова робота з навчальної дисципліни «Загальна мікробіологія і вірусологія»	1,0	Захист КР	5

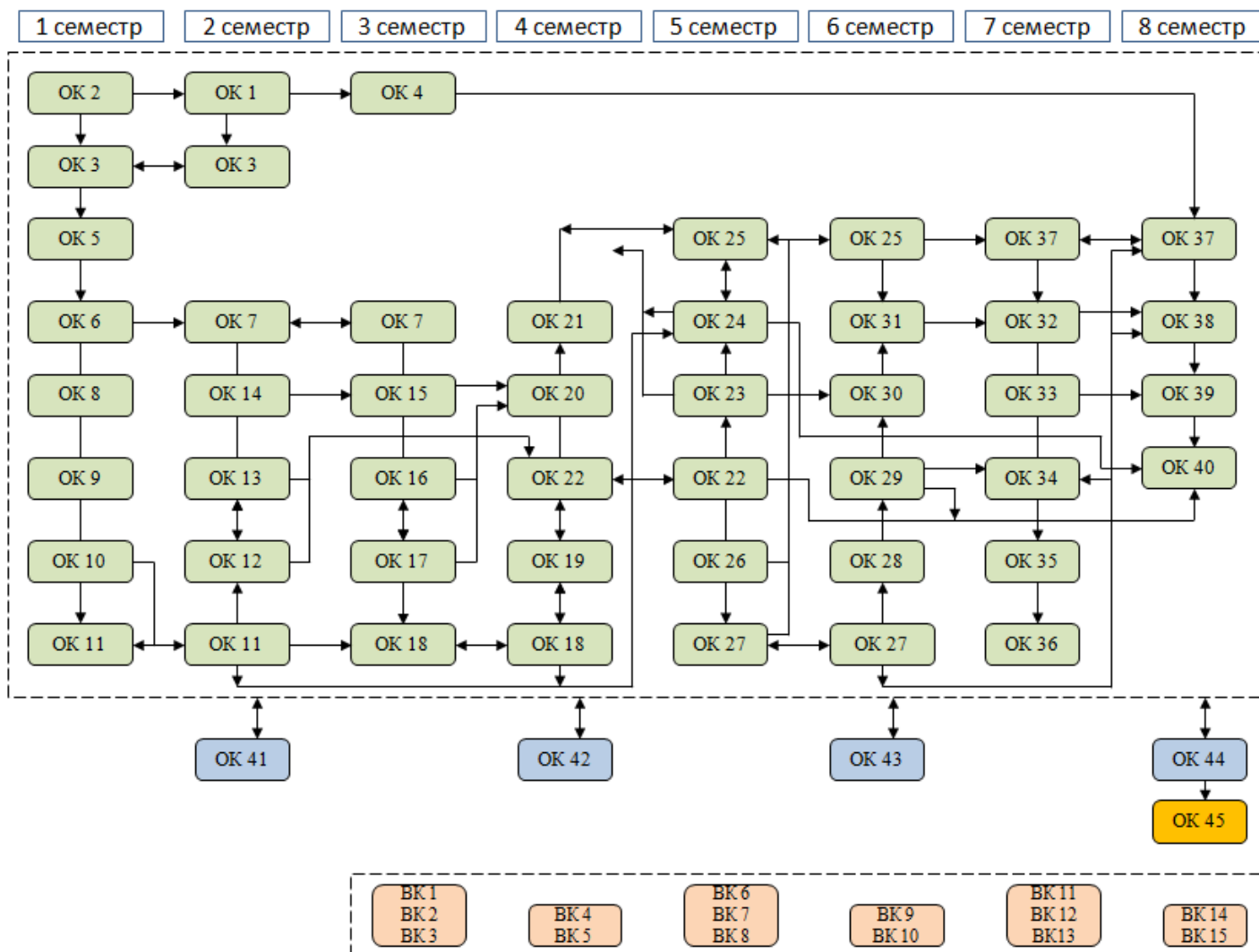
	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Екологічна біотехнологія та біоенергетика Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 10.02.04 – 04 – 2023
		стор. 14 з 20	

OK24.	Морфологія і фізіологія біологічних агентів	3,5	Екзамен	5
OK25.	Загальна біотехнологія	6,5	Залік Екзамен	5, 6
OK26.	Устаткування біотехнологічних виробництв	3,5	Екзамен	5
OK27.	Процеси і апарати біотехнологічних виробництв	7,0	Залік Екзамен,	5, 6
OK28.	Курсова робота з дисципліни Процеси і апарати біотехнологічних виробництв	1,0	Захист КР	6
OK29.	Основи біоенергетики для авіакосмічної галузі	4,0	Залік	6
OK30.	Біоінформатика та молекулярна біологія	4,0	Екзамен	6
OK31.	Екологічна безпека біотехнологічних виробництв	3,0	Залік	6
OK32.	Автоматизація та керування біотехнологічними процесами	4,5	Екзамен	7
OK33.	Економіка та організація біотехнологічних виробництв	3,0	Залік	7
OK34.	Біотехнології очищення води	3,0	Екзамен	7
OK35.	Курсова робота з навчальної дисципліни «Біотехнології очищення води»	1,0	Захист КР	7
OK36.	Біохімічні основи біосинтезу	3,5	Екзамен	7
OK37.	Проектування біотехнологічних виробництв	5,0	Залік Екзамен,	7, 8
OK38.	Курсова робота з навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв»	1,0	Захист КР	8
OK39.	Екологічний аудит біотехнологічних підприємств	3,0	Залік	8
OK40.	Циркулярна економіка управління відходами	4,0	Екзамен	8
OK41.	Фахово-ознайомлювальна практика	3,0	Залік	2
OK42.	Екологічна практика	3,0	Залік	4
OK43.	Технологічна практика	3,0	Залік	6
OK44.	Переддипломна практика	3,0	Залік	8
OK45.	Кваліфікаційна робота	9,0	Захист	8
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180 кредитів ЄКТС		
Вибіркові компоненти ОПП *				
ВК1	Дисципліна 1	4,0	Диф.залік	3
ВК2	Дисципліна 2	4,0	Залік	
.....	Залік	
ВК 15	Дисципліна 15	4,0	Залік	
Загальний обсяг вибірових компонент		60 кредитів ЄКТС		
Загальний обсяг освітньо-професійної програми		240 кредитів ЄКТС		



*Реалізація права здобувачів вищої освіти на вільний вибір навчальних дисциплін та створення індивідуальної освітньої траєкторії регламентується Законом України «Про вищу освіту» та внутрішніми нормативними актами НАУ. Вибіркові компоненти обираються здобувачами вищої освіти із каталогів рекомендованих та альтернативних вибіркових дисциплін.

2.2. Структурно-логічна схема ОПП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація випускників освітньо-професійної програми проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
---	--



Вимоги до кваліфікаційної роботи

У процесі підготовки та захисту кваліфікаційної роботи випусник 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 бути оприлюднена у репозитарії закладу вищої освіти.

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми
 «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»**

Компетентності Компоненти	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
	ПК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК1											+		+				+	+	+		+	+	+	+
ЗК2	+																+							
ЗК3			+														+		+				+	
ЗК4																+	+		+		+		+	
ЗК5		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК6					+					+	+		+	+	+			+		+		+		+
ЗК7									+		+							+				+		+
ЗК8	+			+				+														+		+
ЗК9	+				+			+								+					+	+		
ФК1						+	+								+		+				+	+	+	+
ФК2									+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
ФК3																		+	+	+	+	+	+	+
ФК4									+		+	+	+					+				+		+
ФК5											+	+	+					+				+		+
ФК6										+	+			+	+			+		+				
ФК7																		+						
ФК8																					+			
ФК9																								
ФК10																								
ФК11																								
ФК12																+	+							
ФК13																								
ФК14																+	+				+			
ФК15									+		+		+					+				+		+
ФК16																		+	+			+	+	+
ФК17																		+	+					
ФК18																+	+							
ФК19									+		+											+		



Продовження

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми
 «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»**

Компетентності Компоненти	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	ОК 42	ОК 43	ОК 44	ОК 45	БК 1	БК n
	ІК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК1	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК2																+						+	
ЗК3				+							+			+		+		+	+	+	+		
ЗК4				+	+	+					+			+	+	+		+	+	+	+		
ЗК5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК6	+	+	+				+			+		+				+		+	+	+	+		
ЗК7	+						+			+				+	+	+	+	+	+		+		
ЗК8																						+	
ЗК9																						+	
ФК1	+		+	+		+		+		+	+		+	+	+				+	+	+		
ФК2						+	+		+		+	+			+		+	+	+	+	+		
ФК3							+		+	+	+		+	+	+	+				+	+		
ФК4	+				+	+				+		+				+		+	+	+	+		
ФК5	+									+		+								+	+		
ФК6	+							+						+					+	+	+		
ФК7									+				+	+		+					+		
ФК8									+				+	+		+					+		
ФК9	+	+	+	+				+		+	+		+	+		+				+	+		
ФК10	+									+	+					+			+	+	+		
ФК11	+		+	+						+	+		+	+		+			+	+	+		
ФК12								+											+	+	+		
ФК13			+	+	+				+		+			+		+				+	+		
ФК14								+						+		+					+		
ФК15	+					+				+						+				+	+		
ФК16												+				+					+	+	
ФК17					+					+	+					+		+		+	+		
ФК18					+												+	+	+	+	+		
ФК19																+		+	+	+	+		



5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Програмні результати	Компоненти																							
	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
ПРН1						+	+									+	+				+			
ПРН2										+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+
ПРН3																						+	+	+
ПРН4		+	+																					
ПРН5		+	+																				+	+
ПРН6										+				+				+	+	+		+		
ПРН7								+		+	+	+					+		+			+		+
ПРН8										+	+	+						+	+		+	+	+	+
ПРН9										+		+					+		+			+	+	+
ПРН10									+		+						+					+		+
ПРН11									+		+	+	+									+		+
ПРН12										+				+	+			+		+		+		
ПРН13			+																			+		
ПРН14								+		+	+											+	+	+
ПРН15																								
ПРН16																								
ПРН17																								
ПРН18																	+	+				+		
ПРН19																+	+							
ПРН20																							+	+
ПРН21																								
ПРН22	+			+	+		+																	
ПРН23	+			+				+																
ПРН24																								
ПРН25																								+
ПРН26																								
ПРН27																+	+							
ПРН28								+		+												+		



Продовження

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Програмні результати	Компоненти																				ВК I	ВК II					
	ОК 25	ОК 26	ОК 27	ОК 28	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	ОК 42	ОК 43			ОК 44	ОК 45			
ПРН1																								+			
ПРН2						+	+				+		+											+	+		
ПРН3	+							+															+	+	+		
ПРН4	+					+					+			+	+	+	+						+	+	+		
ПРН5	+					+					+			+	+	+	+						+	+	+		
ПРН6																									+		
ПРН7	+					+	+						+							+				+			
ПРН8	+																			+	+	+	+				
ПРН9	+												+		+							+	+	+			
ПРН10	+					+	+						+						+	+	+	+	+				
ПРН11	+							+	+																+		
ПРН12	+																	+		+	+	+	+				
ПРН13												+			+	+			+						+		
ПРН14	+														+	+			+						+		
ПРН15		+	+		+						+		+	+	+	+									+		
ПРН16		+	+		+						+		+	+	+	+			+	+	+	+	+				
ПРН17															+	+					+	+	+	+			
ПРН18	+					+									+	+					+	+	+	+			
ПРН19															+	+					+	+	+	+			
ПРН20	+														+	+									+		
ПРН21												+													+		
ПРН22												+						+							+		
ПРН23																									+		
ПРН24						+			+			+	+		+	+									+		
ПРН25	+												+	+	+										+		
ПРН26																									+	+	
ПРН27						+														+	+	+	+	+			
ПРН28																		+		+	+	+	+				



Система менеджменту якості
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
Екологічна біотехнологія та біоенергетика
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Шифр
документа

СМЯ НАУ ОПП
10.02.04 – 04 – 2023

стор.20 з 20

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЙ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				