

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет



ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Біомедична інженерія»  
(найменування ОПП)

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю  
галузі знань

163 Біомедична інженерія  
16 Хімічна та біоінженерія

СМЯ НАУ ОПП 10.02.12 – 05 – 2022

Для вступників на навчання,  
починаючи з 2023 року вступу,  
освітньо-професійна програма  
переведена до галузі знань  
**16 Хімічна інженерія та біоінженерія**  
(рішення Вченої ради від 15.02.2023 р.,  
протокол № 2, введене в дію  
наказом ректора від 23.02.2023 р. № 069/од;  
підстава: зміни до переліку галузей знань  
і спеціальностей, за якими здійснюється  
підготовка здобувачів вищої освіти,  
внесені постановою  
Кабінету Міністрів України  
від 16.12.2022 р. № 1392).

НАЧАЛЬНИК  
НМВ НАУ

Освітньо-професійна програма  
Затверджена Вченою радою Університету  
Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 06, 2022 р.

Вводиться в дію наказом ректора  
Ректор

Максим ЛУЦЬКИЙ  
Наказ № 199/од від 01.04. 2022 р.

Із змінами, внесеними  
на підставі результатів перегляду  
освітньої програми, відповідно до  
наказу голови комісії з  
реорганізації НАУ, в.о. ректора  
від 08.04.2024 № 138/од.

НАЧАЛЬНИК  
НМВ НАУ



Система менеджменту якості  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Біомедична інженерія»  
Спеціальність 163 Біомедична інженерія  
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Шифр  
документа

СМЯ НАУ ОПП  
10.02.12 – 05 - 2022

стор. 2 з 23

Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень,  
галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія,  
спеціальність 163 Біомедична інженерія

Стандарт вищої освіти затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки  
України від 19.11.2018 р. № 1264.

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

ПОГОДЖЕНО

Науково-методичною радою  
Національного авіаційного університету  
протокол № 3  
від «21» червня 2022 р.

Голова Науково-методичної ради,  
проректор ~~з~~ навчальної роботи  
Анатолій ПОЛУХІН

ПОГОДЖЕНО

Вченою радою Факультету екологічної  
безпеки, інженерії та технологій  
протокол № 4  
від «15» червня 2022 р.

Голова вченої ради факультету  
Ірина МАТВЄЄВА

ПОГОДЖЕНО


Кафедрою біокібернетики та  
аерокосмічної медицини  
протокол засідання № 8  
від «13» червня 2022 р.

Завідувач кафедри  
Лариса КОШЕВА

ПОГОДЖЕНО

Студентською радою Факультету екологічної  
безпеки, інженерії та технологій  
протокол № 22/4  
від «14» червня 2022 р.

Голова студентської ради  
Вікторія ФІЛІМОНІУК

	<p align="center">Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Біомедична інженерія» Спеціальність 163 Біомедична інженерія Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 10.02.12 – 05 - 2022
		стор. 3 з 23	

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою освітньо-професійної програми (спеціальності 163 «Біомедична інженерія») у складі:

### ГАРАНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:

**КУЧЕРЕНКО ВАЛЕНТИНА ЛЕОНІДІВНА** –  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри  
біоінформатики та аерокосмічної медицини

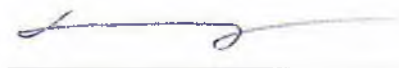


### ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

**КОШЕВА ЛАРИСА ОЛЕКСАНДРІВНА** –  
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри  
біоінформатики та аерокосмічної медицини



**БУРИЧЕНКО МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ** –  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри  
біоінформатики та аерокосмічної медицини



**МОНЧЕНКО ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА** –  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри  
біоінформатики та аерокосмічної медицини



**БОЙКО КАТЕРИНА ВЛАДИСЛАВІВНА** –  
здобувач(ка) вищої освіти,  
студент факультету екологічної безпеки, інженерії та  
технологій НАУ



### ЗОВНІШНІЙ СТЕЙКХОЛДЕР:

**ГІНДКІН АНАТОЛІЙ ІСАКОВИЧ** –  
В.о. першого заступника генерального директора  
ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»



**ЛУК'ЯНЕЦЬ ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА**  
Заступник директора з наукової роботи  
Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України,  
доктор біологічних наук, професор



Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (додаються).

Рівень документа – 3Б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**



## 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 біокібернетики та аерокосмічної медицини
1.2.	Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр Бакалавр з біомедичної інженерії
1.3.	Офіційна назва освітньо-професійної програми	Біомедична інженерія
1.4.	Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців (денна форма навчання)
1.5.	Акредитаційна ситуація	Міністерство освіти і науки України, рішення Акредитаційної комісії від 16.06.2016р., протокол № 121. Сертифікат: серія НД № 1191137 від 30.08.2017 р.
1.6.	Період акредитації	з 16.06.2016 р. по 01.07.2021 р.
1.7.	Цикл/рівень	6 рівень Національної рамки кваліфікацій України (НРК України), перший цикл Європейського простору вищої освіти (FQ-EHEA), 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 «фаховий молодший бакалавр», «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). 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
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	<a href="http://nau.edu.ua">http://nau.edu.ua</a> <a href="http://bikam.kiev.ua/index.php/uk/publicna-informatsiya/programs">http://bikam.kiev.ua/index.php/uk/publicna-informatsiya/programs</a>



## Розділ 2. Ціль освітньо-професійної програми

- 2.1. Мета освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» полягає у підготовці фахівців, які здатні виконувати експлуатацію біомедичної апаратури за її фактичним технічним станом в закладах охорони здоров'я; проводити наукові дослідження у сфері біомедичної інженерії; виконувати функції менеджерів в медико-технічних структурах.
- Навчання здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою має своєю ціллю забезпечити набуття ними компетентностей у сфері розробки, конструювання, виробництва, експлуатації, ремонту, сервісного обслуговування, експертизи і сертифікації медико-біологічних приладів і систем, оцінки відповідності технічним регламентам, стандартам біозахисту та біобезпеки біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення, штучних органів, а також відповідного програмного забезпечення та інформаційних технологій.
- Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» відповідає місії НАУ щодо внеску університету у розвиток суспільства на національному та міжнародному рівнях як через генерацію нових знань та інноваційних ідей на основі інтеграції та інтернаціоналізації освіти, досліджень і практики, так і надання високоякісних освітніх та науково-дослідних послуг громадянам України та інших держав при підготовці фахівців для біомедичної та авіаційно-космічної галузі.
- Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» не має аналогів серед ЗВО України щодо впровадження методології експлуатації біомедичної апаратури за фактичним технічним станом, а також методології оцінювання психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники тощо).

## Розділ 3. Характеристика освітньо-професійної програми

3.1	Предметна область (Об'єкт діяльності, теоретичний зміст)	<p><i>Об'єктами вивчення та професійної діяльності є:</i> розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і сертифікація медичної техніки та виробів медико-біологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем.</p> <p><i>Теоретичний зміст:</i> клінічна інженерія, медична техніка, мікроелектромеханічні системи, медична радіологія, медичні біотехнології, біомеханіка, робототехніка, біомедична інформатика, прийняття рішень в медицині; отримання, обробка, інтерпретація біосигналів та зображень біологічних об'єктів.</p>
3.2.	Орієнтація освітньо-професійної програми	Програма має прикладну орієнтацію. Базується на загальновідомих положеннях, результатах сучасних наукових досліджень та нових знаннях, необхідних для майбутньої професійної діяльності бакалаврів з біомедичної інженерії, здатних вирішувати нагальні проблеми та задачі за умови оволодіння системою компетентностей.
3.3.	Основний фокус освітньо-професійної програми	Сучасні технології експлуатації біомедичних систем і комплексів з урахуванням вимог



		технічних регламентів щодо безпеки медичних виробів. Медико-інженерні технології оцінювання психофізіологічного стану фахівців, які працюють в екстремальних умовах. <i>Ключові слова:</i> біомедичні системи і комплекси, медична безпека, медичні вироби, психофізіологія людини, експлуатація.
3.4.	Особливості освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма розроблена на основі студентоцентрованого підходу, який реалізується через індивідуалізацію освіти. Ґрунтовна теоретична підготовка здобувачів вищої освіти в галузі експлуатації біомедичних систем і комплексів; проведення практик здобувачів вищої освіти у провідних медичних закладах України.

#### Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

4.1.	Придатність до працевлаштування	Випускники отримують можливість працевлаштування на підприємствах (організаціях, установах) біомедичної і авіаційно-космічної галузі. Випускники спроможні обіймати посади, кваліфікаційні вимоги яких передбачають наявність ступеня бакалавра: 2149.2 – інженер біомедичний; інженер-дослідник; інженер з експлуатації та ремонту; 2143.2 – інженер з технічного аудиту; 3121 – фахівець з інформаційних технологій (біологія та медицина). Зазначено область професійної діяльності відповідно до рекомендацій наказу Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 р. № 584). Стандарт вищої освіти не передбачає присвоєння професійних кваліфікацій.
4.2.	Подальше навчання	Право продовження освіти на другому (магістерському) рівні. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.



### Розділ 5. Викладання та оцінювання

5.1.	Викладання та навчання (методи, методики, технології, інструменти та обладнання)	<p><i>Методи, засоби та технології:</i></p> <p>Проблемно-орієнтоване навчання, яке передбачає формулювання та вирішення проблеми під час лекцій, розв'язання задач на практичних заняттях, дослідження проблеми під час самостійної роботи здобувачів вищої освіти.</p> <p>Практико-орієнтоване навчання через різні види практик в установах та організаціях біомедичної галузі різних форм власності на підставі договорів про проходження практики, організація якої здійснюється за принципом неперервності.</p> <p>Технології дистанційного навчання з використанням чат-технологій; дистанційних занять, конференцій, що проводяться за допомогою засобів телекомунікацій з використанням веб-технологій.</p> <p>Інформаційні технології навчання: робота здобувачів вищої освіти у спеціалізованих кабінетах, облаштованих мультимедійними комплексами, що забезпечує можливість проведення інтерактивних лекцій, застосування пошукової методики здобуття нових знань.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i></p> <p>Біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і біоматеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка.</p>
5.2.	Оцінювання	Письмові екзамени, диференційовані заліки, модульні контрольні роботи, поточний контроль, захист курсових проектів і робіт, захист кваліфікаційної роботи бакалавра.

### Розділ 6. Програмні компетентності

6.1.	Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
6.2.	Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій. ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.



		<p>ЗК6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК7 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК8 Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК9 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК10 Навики здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК12 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 України.</p> <p>ЗК13 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 рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ДЗК14 Здатність аналізувати та формулювати висновки при прийнятті рішень щодо різних типів біомедикотехнічних систем.</p> <p>ДЗК15 Здатність розробляти та застосовувати моделі біомедикотехнічних систем з використанням сучасних програмних засобів.</p>
6.3.	Фахові компетентності (ФК)	<p>ФК1 Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.</p> <p>ФК2 Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розроблення, оцінювання та специфікації медичного обладнання.</p> <p>ФК3 Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.</p> <p>ФК4 Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та</p>





		<p>реабілітації).</p> <p>ФК5 Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.</p> <p>ФК6 Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробленні біомедичних продуктів і послуг.</p> <p>ФК7 Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.</p> <p>ФК8 Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).</p> <p>ФК9 Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.</p> <p>ФК10 Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.</p> <p>ДФК11 Здатність оцінювати і застосовувати параметри психофізіологічного стану людини.</p> <p>ДФК12 Здатність ідентифікувати, оцінювати, аналізувати та передавати інформаційні потоки у біотехнічних системах.</p> <p>ДФК13 Здатність оцінювати та прогнозувати технічний стан біомедичних приладів і систем.</p>
--	--	---

### Розділ 7. Програмні результати навчання

7.1.	Програмні результати навчання (ПРН)	<p>ПРН1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.</p> <p>ПРН2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і</p>
------	-------------------------------------	--



методів.

ПРН3. Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.

ПРН4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.

ПРН5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.

ПРН6. Вміти спілкуватися з професіоналами в області охорони здоров'я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміти їхні вимоги до біомедичних продуктів і послуг.

ПРН7. Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів.

ПРН8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.

ПРН9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.

ПРН10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.

ПРН11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.

ПРН12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.

ПРН13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.

ПРН14. Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних



		<p>засобів автоматизації медичного обладнання.</p> <p>ПРН15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.</p> <p>ПРН16. Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.</p> <p>ПРН17. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.</p> <p>ПРН18. Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.</p> <p>ДПРН19. Застосовувати методи аналізу надійності медичних приладів та систем.</p> <p>ДПРН20. Надавати рекомендації щодо визначення методів та засобів оцінювання психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники тощо).</p>
<b>Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>		
8.1.	Кадрове забезпечення	Штатні науково-педагогічні працівники, які залучені до реалізації освітніх компонентів освітньо-професійної програми, мають науковий ступінь та/або вчене звання, є провідними фахівцями біомедикотехнічної галузі, а також мають необхідний стаж наукової та педагогічної роботи відповідно до ліцензійних вимог.
8.2.	Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічна база випускової кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини дозволяє забезпечити підготовку фахівців: <ul style="list-style-type: none"><li>– забезпеченість комп'ютерними робочими місцями та прикладними комп'ютерними програмами достатнє для виконання навчальних планів;</li><li>– усі комп'ютери кафедри під'єдані до локальної мережі університету з можливістю виходу в глобальну мережу Інтернет;</li><li>– для ведення документації та забезпечення навчально-методичними матеріалами освітнього процесу кафедра в достатній кількості забезпечена оргтехнікою;</li><li>– навчальні лабораторії оснащені необхідними приладами, обладнанням та</li></ul>



		спеціалізованим програмним забезпеченням; – за необхідності є змога застосовувати медичне обладнання філії кафедри. Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам, гуртожитками забезпечені усі, хто цього потребує.
8.3	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	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. Відповідне інформаційне та навчально-методичне забезпечення розташоване на освітніх платформах Google Classroom. Підключення до мережі Інтернет. Інформація про кафедру біокібернетики та аерокосмічної медицини на офіційному веб-сайті кафедри <a href="http://bikam.kiev.ua/index.php/uk/">http://bikam.kiev.ua/index.php/uk/</a> Репозитарій кафедри <a href="https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/42254">https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/42254</a>
<b>Розділ 9. Академічна мобільність</b>		
9.1.	Національна кредитна мобільність	Планується на основі двосторонніх договорів між НАУ та Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут ім. І.І. Сікорського» (КПІ), Харківським національним університетом радіоелектроніки.
9.2.	Міжнародна кредитна мобільність	Планується у рамках Еразмус договір про співробітництво між НАУ та навчальними закладами ЄС.
9.3.	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	За освітньо-професійною програмою «Біомедична інженерія» навчаються здобувачі вищої освіти - громадяни інших держав.



## 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 підсумкового контролю	Семестр
1	2	3	4	5
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>				
<i>Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки</i>				
OK1.	Історія української державності та культури	3,0	екзамен	2
OK2.	Ділова українська мова	3,0	екзамен	1
OK3.	Фахова іноземна мова	4,5	диференційований залік, екзамен	1, 2
OK4.	Філософія	3,5	екзамен	3
OK5.	Фізичне виховання та самовдосконалення	3,0	диференційований залік	1
<i>Цикл професійної підготовки</i>				
OK6.	Вища математика	15,5	диференційований залік, екзамен	2 1, 3
OK7.	Фізика	12,0	диференційований залік	1, 2, 3
OK8.	Основи біохімії	3,5	диференційований залік	1
OK9.	Основи медичної інформатики	3,5	екзамен	1
OK10.	Вступ до фаху «Біомедична інженерія»	3,5	диференційований залік	1
OK11.	Анатомія, фізіологія та патологія людини	3,0	диференційований залік	2
OK12.	Основи біофізики та біомеханіки	4,5	диференційований залік	2
OK13.	Основи теорії кіл і сигналів	4,5	екзамен	2
OK14.	Аналогові та цифрові пристрої	4,5	диференційований залік	3
OK15.	Аерокосмічна медицина та інженерія життєзабезпечення	3,5	екзамен	3
OK16.	Основи метрології та стандартизації	4,5	екзамен	4
OK17.	Основи матеріалознавства і біосумісність	4,5	диференційований залік	4
OK18.	Мікропроцесори та мікроконтролери	4,5	екзамен	4
OK19.	Вимірювальні перетворювачі біомедичних параметрів	4,5	екзамен	4
OK20.	Вимірювальні перетворювачі біомедичних	1,0	захист КР	4



1	2	3	4	5
	параметрів ( <i>Курсова робота</i> )			
ОК21.	Біоелектромехатроніка	4,0	екзамен	5
ОК22.	Біоелектромехатроніка ( <i>Курсова робота</i> )	1,0	захист КР	5
ОК23.	Основи графічного програмування	4,0	диференційований залік	5
ОК24.	Електричні медичні вироби	4,5	екзамен	5
ОК25.	Статистичні методи обробки біомедичної інформації	4,5	екзамен	5
ОК26.	Основи моделювання в біомедицині	5,5	екзамен	6
ОК27.	Основи оцінювання технічного стану біомедичної апаратури	3,5	екзамен	6
ОК28.	Основи оцінювання технічного стану біомедичної апаратури ( <i>Курсова робота</i> )	1,0	захист КР	6
ОК29.	Основи системного аналізу та прийняття рішень	4,0	диференційований залік	6
ОК30.	Системи автоматизованого проектування біомедичної апаратури	3,5	екзамен	6
ОК31.	Основи конструювання та виробництва медичної техніки	4,0	диференційований залік	7
ОК32.	Технічна експлуатація, сервісне обслуговування та інженерний супровід медичної техніки	5,0	екзамен	7
ОК33.	Технічна експлуатація, сервісне обслуговування та інженерний супровід медичної техніки ( <i>Курсова робота</i> )	1,0	захист КР	7
ОК34.	Інформаційні технології у медицині	4,0	екзамен	7
ОК35.	Основи оцінювання психофізіологічного стану операторів	4,0	екзамен	7
ОК36.	Контроль якості та безпечності медичних виробів	3,5	екзамен	8
ОК37.	Оброблення біомедичних сигналів та зображень	5,0	екзамен	8
ОК38.	Менеджмент у біомедичній галузі	3,0	екзамен	8
<i>Цикл практичної підготовки</i>				
ОК39.	Фахово - ознайомлювальна практика	3,0	диференційований залік	2
ОК40.	Медико-технологічна практика	3,0	диференційований залік	4
ОК41.	Технологічна практика	4,5	диференційований залік	6
ОК42.	Переддипломна практика	3,0	диференційований залік	8
<i>Атестація здобувачів вищої освіти</i>				
ОК43.	Атестаційний екзамен	1,5	екзамен	8
ОК44.	Кваліфікаційна робота	6,0	ДА	8



Система менеджменту якості  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Біомедична інженерія»  
Спеціальність 163 Біомедична інженерія  
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Шифр  
документа

СМЯ НАУ ОПП  
10.02.12 – 05 - 2022

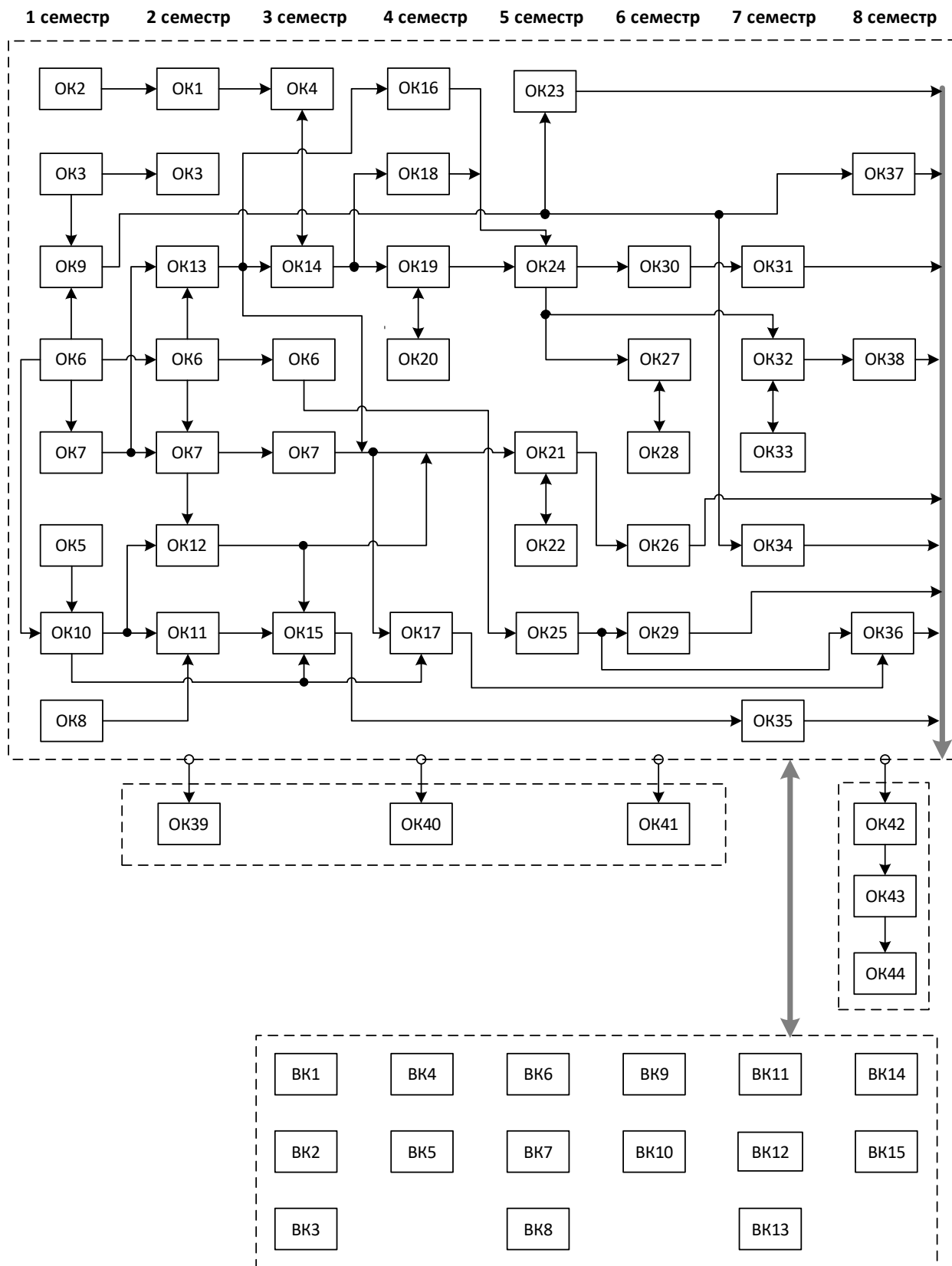
стор. 15 з 23

1	2	3	4	5
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів:</b>		<b>180 кредитів ЄКТС</b>		
<b>Вибіркові компоненти ОПП*</b>				
ВК1.		4,0	диференційований залік	
ВК2.		4,0	диференційований залік	
...	...	...	...	
ВК15.		4,0	диференційований залік	
<b>Загальний обсяг вибірових компонентів</b>		<b>60 кредитів ЄКТС</b>		
<b>Загальний обсяг освітньо-професійної програми</b>		<b>240 кредитів ЄКТС</b>		

*\*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 вибірових дисциплін.*



## 2.2. Структурно-логічна схема ОПП







### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Біомедична інженерія» здійснюється у формах: - атестаційного екзамену; - публічного захисту кваліфікаційної роботи.
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи</b>	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного спеціалізованого інженерно-технічного завдання або практичної проблеми біомедичної інженерії, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті випускової кафедри або в репозитарії Науково-технічної бібліотеки Національного авіаційного університету. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.
<b>Вимоги до атестаційного екзамену</b>	Атестаційний екзамен має передбачати оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти та даною освітньо-професійною програмою.





Система менеджменту якості  
 ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
 «Біомедична інженерія»  
 Спеціальність 163 Біомедична інженерія  
 Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Шифр  
 документа

СМЯ НАУ ОПП  
 10.02.12 – 05 - 2022

стор. 19 з 23

Продовження табл. 1

	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	OK32	OK33	OK34	OK35	OK36	OK37	OK38	OK39	OK40	OK41	OK42	OK43	OK44	BK1 ...	... BK15
ІК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК2	+	+	+	+				+	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+		
ЗК3																	+	+	+	+	+	+		
ЗК4	+							+				+			+		+	+	+	+	+	+		
ЗК5			+		+	+				+	+		+	+				+	+	+	+	+		
ЗК6		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		
ЗК7		+		+					+	+	+		+			+				+		+		
ЗК8		+	+		+	+	+			+	+	+	+	+		+				+	+	+		
ЗК9																+	+	+	+	+				
ЗК10		+							+	+	+			+			+	+	+	+		+		
ЗК11		+							+					+					+	+		+		
ЗК12																				+				
ЗК13																	+	+		+	+			
ДЗК14		+					+			+	+			+		+			+	+		+		
ДЗК15				+					+										+	+		+		
ФК1	+		+	+				+					+		+		+	+	+	+	+	+		
ФК2									+					+									+	
ФК3	+	+	+	+				+	+			+			+	+			+	+	+	+		
ФК4		+			+	+				+	+			+				+				+		
ФК5			+	+					+				+						+	+	+	+		
ФК6								+	+					+						+	+	+		
ФК7		+							+	+	+					+				+	+	+		
ФК8			+	+															+		+	+		
ФК9		+		+			+													+	+	+		
ФК10								+	+											+	+	+		
ДФК11			+										+							+	+	+		
ДФК12				+			+				+	+							+		+	+		
ДФК13					+	+			+	+	+			+							+	+		



## 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньо-професійної програми

Таблиця 2

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22
ПРН1					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН2				+																		
ПРН3				+																		
ПРН4																+						
ПРН5						+			+				+					+				
ПРН6	+	+	+							+	+	+			+							
ПРН7																						
ПРН8				+		+	+							+		+			+	+	+	+
ПРН9					+	+	+	+				+					+		+	+	+	+
ПРН10				+																		
ПРН11																+						
ПРН12																						
ПРН13						+	+						+	+	+			+	+	+	+	+
ПРН14														+		+						
ПРН15																		+				
ПРН16														+	+		+					
ПРН17																						
ПРН18								+				+					+		+			
ДПРН19																						
ДПРН20															+							



Система менеджменту якості  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Біомедична інженерія»  
Спеціальність 163 Біомедична інженерія  
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Шифр  
документа

СМЯ НАУ ОПП  
10.02.12 – 05 - 2022

стор. 21 з 23

Продовження табл. 2

	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36	ОК37	ОК38	ОК39	ОК40	ОК41	ОК42	ОК43	ОК44	ВК1 ...	... ВК15
ПРН1		+	+	+			+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН2		+	+		+	+	+			+	+	+		+		+			+		+	+		
ПРН3							+							+						+		+		
ПРН4		+							+					+						+		+		
ПРН5	+		+	+			+	+	+			+	+		+		+			+	+	+		
ПРН6																+	+	+	+	+	+	+		
ПРН7										+	+									+	+	+		
ПРН8		+		+					+									+	+	+	+	+		
ПРН9		+		+					+										+	+	+	+		
ПРН10		+												+						+		+		
ПРН11			+							+	+			+						+		+		
ПРН12		+			+	+	+			+	+	+				+			+	+		+		
ПРН13	+							+					+		+					+	+	+		
ПРН14									+										+	+		+		
ПРН15								+	+											+		+		
ПРН16		+							+	+	+					+				+	+	+		
ПРН17								+	+											+		+		
ПРН18		+		+					+											+		+		
ДПРН19					+	+				+	+							+	+	+	+	+		
ДПРН20													+							+	+	+		





(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності
1.	Кучеренко ОІ	22.08.2022р		документ сформульовано
2.	Кучеренко ОІ	28.08.2022р		документ сформульовано Фрм. 11.1/р 06.02.2022р

(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			
1	-	13-14, 16, 18-21	-	-		08.04.24	01.01.2024
	Зміни	внесено	на підставі результатів перевірки				
	відповідно до наказу голови комісії з реорганізації НАУ,	від 08.04.2024 №138/од.					
	в.о. ректора				НАЧАЛЬНИК НМВ НАУ		

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



МІНЕКОНОМІКИ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
«ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР  
СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ, СЕРТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ»  
(ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»)

вул. Метрологічна, 4, м. Київ, 03143, тел: (044) 526-52-29, факс: (044) 526-42-60, Код ЄДРПОУ 02568182  
e-mail: [ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua](mailto:ukrcsm@ukrcsm.kiev.ua), web: <http://www.ukrcsm.kiev.ua>

від 01.06.2022 р. № 306-32/47

На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

РЕЦЕНЗІЯ-ВІДГУК

на освітньо-професійну програму «Біомедична інженерія»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 163 Біомедична інженерія, галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

Одним з актуальних державних завдань в Україні на сьогодні є високоякісна підготовка здобувачів вищої освіти, які мають працювати на перетині декількох важливих сфер діяльності людини: інженерія, медицина та біологія. Така потреба викликана необхідністю розроблення і вдосконалення технологій створення медичних виробів для діагностики, лікування, реабілітації і профілактики захворювань людини, а також інформаційних технологій і програмного забезпечення для вирішення прикладних і фундаментальних проблем медицини та біології.

Кафедра біокібернетики та аерокосмічної медицини (БІКАМ) Національного авіаційного університету (НАУ) має колектив досвідчених вчених і фахівців, а також матеріально-технічну базу для виконання зазначених завдань.

Робочою групою кафедри БІКАМ розроблена і подана на рецензію освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Програма була обговорена з науковцями, фахівцями з біомедичної інженерії та потенційними роботодавцями (стейкхолдерами), які схвалили програму в цілому і підтвердили потребу у підготовці фахівців зазначеної освітньо-професійної програми.

Цілі освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» відповідають місії та стратегії НАУ, освітньо-професійна програма має за мету підготовку фахівців, для яких переважною сферою діяльності, що обумовлює унікальність та регіональний контекст,



яким є експлуатація біомедичної апаратури за фактичним технічним станом, виконання наукових досліджень з біомедичної інженерії, виконання функцій менеджерів в галузі біомедичної інженерії. Вважаю, що підготовка таких фахівців сприятиме забезпеченню потреб в них закладів охорони здоров'я, сервісних центрів.

В освітньо-професійній програмі визначені загальні та фахові компетентності, виходячи із вимог стандарту вищої освіти спеціальності 163 «Біомедична інженерія» і поточних завдань біомедикотехнічної галузі. Фахові компетентності носять практичний характер і можуть бути застосовані у професійній діяльності майбутніх фахівців з біомедичної інженерії.

Навчальний план підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» повністю відповідає завданням освітньо-професійної програми. Послідовність вивчення навчальних дисциплін плану, графік навчального процесу, перелік та обсяг нормативних та вибірковок дисциплін відповідають структурно-логічній схемі даної освітньо-професійної програми і сприяють забезпеченню відповідності програмних результатів навчання запитам потенційних роботодавців (стейкхолдерів).

З метою подальшого узгодження змісту освітньо-професійної програми з вимогами сьогодення, які полягають у прагненні України до інтеграції у ЄС, доцільно розглядати медичну техніку та обладнання в аспекті гармонізації підходів до проектування, виробництва, оцінки відповідності, експлуатації, сервісного обслуговування, забезпечення якості та ефективності медичних виробів. З цією метою пропоную змінити назву та зміст освітнього компоненту «Біомедичні апарати і системи» на «Електричні медичні вироби», що є актуальним з погляду дії гармонізованих стандартів серії EN 60601 та інших міжнародних та європейських норм. Це забезпечить сучасний професійний підхід до принципів введення в обіг медичних виробів та підвищить конкурентоспроможність майбутніх фахівців на закордонних ринках.

Таким чином, враховуючи потреби ринку у фахівцях з біомедичної інженерії, зміст поданої освітньо-професійної програми, високий рівень матеріально-технічного та навчально-методичного забезпечення освітнього процесу кафедрою Біокібернетики та аерокосмічної медицини, вважаю за доцільне рекомендувати освітньо-професійну програму «Біомедична інженерія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 163 Біомедична інженерія.

В.о. першого заступника  
генерального директора



Анатолій ГІНДІКІН

## РЕЦЕНЗІЯ-ВІДГУК

на освітньо-професійну програму «Біомедична інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 163 Біомедична інженерія, галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

Подана на рецензію освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» розроблена проектною групою, яка складається з досвідчених викладачів кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини Національного авіаційного університету для підготовки фахівців біомедикотехнологічної галузі. Освітньо-професійна програма базується на принципах формування зацікавленості студентської молоді у профільному навчанні, оволодіння знаннями про сучасні наукові досягнення природознавчих і технічних наук, удосконалення біотехнологій та біомедичної інженерії для потреб вітчизняної науки, системи охорони здоров'я, медичного приладобудування, тощо.

Серед переваг запропонованої освітньо-професійної програми відмічається беззаперечно актуальна аерокосмічна складова, дотична до підготовки здобувачів вищої освіти у напрямку вирішення медико-інженерних проблем оцінювання психофізіологічного статусу та життєзабезпечення операторів екстремальних видів діяльності (космонавти, льотчики, авіаційні диспетчери, антарктичні зимівники, водолази, тощо). Діяльність вказаної категорії фахівців прямо залежить від досконалості медико-інженерних технологій контролю індивідуальних характеристик психофізіологічного статусу, що обґрунтовує доцільність включення до програми освітній компонент «Основи оцінювання психофізіологічного стану операторів».

Співробітники кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини разом з фахівцями Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України вже тривалий час займаються науковими розробками методів та технологій оцінювання психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності, у тому числі, антарктичних зимівників української станції «Академік Вернадський». Результати наукової діяльності реалізуються у спільних публікаціях, підручниках, посібниках, тощо.

В цілому, освітньо-професійна програма підготовки бакалаврів спеціальності «Біомедична інженерія» повністю відповідає вимогам сьогодення. Перелік, обсяг кредитів та послідовність освітніх компонентів, план та графік навчального процесу забезпечують відповідність програмних результатів навчання запитам потенційних роботодавців (стейкхолдерів).

Таким чином, підготовка фахівців з біомедичної інженерії за представленою освітньо-професійною програмою «Біомедична інженерія» забезпечується високим рівнем технічного та методичного освітнього процесу і рекомендується для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 163 Біомедична інженерія.

Заступник директора з наукової роботи  
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України,  
доктор біологічних наук, професор

