

(Ф.03.02-107)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет



ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Біомедична інженерія»
(найменування ОПП)

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

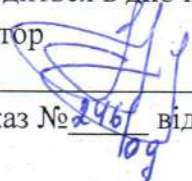
за спеціальністю
галузі знань

163 Біомедична інженерія
16 Хімічна та біоінженерія

СМЯ НАУ ОПП 10.02.12 – 04 – 2021

Освітньо-професійна програма
Затверджена Вченою радою Університету
Протокол № 4 від 24.04 2021 р.

Вводиться в дію наказом ректора
Ректор


Наказ № 296 від 29.04 2021 р.



КИЇВ



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 – 04 - 2021

стор. 2 з 22

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 «20» 04 2021 р.

Голова Науково-методичної ради,
проректор з навчальної роботи

А. Полухін

ПОГОДЖЕНО

Вченою радою Факультету екологічної
безпеки, інженерії та технологій

протокол № 3
від «25» 03 2021 р.

Голова вченої ради факультету

В.Чумак

ПОГОДЖЕНО

Кафедрою біокібернетики та
аерокосмічної медицини

протокол засідання № 7
від «19» 03 2021 р.

Завідувач кафедри

В. Кузовик

ПОГОДЖЕНО

Студентською радою Факультету екологічної
безпеки, інженерії та технологій

протокол № 4
від «22» березня 2021 р.

Голова студентської ради

В.М. (Вілімошок В.М.)

	<p>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 – 04 - 2021
		стор. 3 з 22	

ПЕРЕДМОВА

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

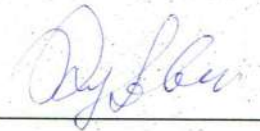
ГАРАНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:

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



ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

КУЗОВИК ВЯЧЕСЛАВ ДАНИЛОВИЧ –
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
біоінформатики та аерокосмічної медицини



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



БУЛИГІНА ОЛЕНА ВЯЧЕСЛАВІВНА –
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
біоінформатики та аерокосмічної медицини



ТИЩЕНКО ЄВГЕНІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА –
здобувач(ка) вищої освіти,
студент факультету екологічної безпеки, інженерії та
технологій НАУ



ЗОВНІШНІЙ СТЕЙКХОЛДЕР:

КОСТИЛЕВ МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ –
заступник директора ДУ «Національний інститут хірургії та
трансплантології» НАМН України, докт.мед.наук, професор




Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (додаються).

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник

	<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 – 04 - 2021
		стор. 4 з 22	

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 по 01.07.2021 рр.
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
1.9.	Форма навчання	Інституційна з елементами дистанційної: очна.
1.10.	Мова(и) викладання	Українська
1.11	Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	http://nau.edu.ua http://bikam.nau.edu.ua
Розділ 2. Ціль освітньо-професійної програми		
2.1.	<p>Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» розроблена з ціллю набуття студентами 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.</p> <p>Мета освітньої програми полягає у підготовці фахівців з біомедичної інженерії для експлуатації за фактичним технічним станом біомедичної апаратури в закладах охорони здоров'я; для виконання наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії, для виконання функцій менеджерів в медико-технічних структурах.</p> <p>Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» відповідає місії НАУ, у</p>	

	<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 – 04 - 2021
		стор. 5 з 22	

	<p>якій наголошується, щодо внеску НАУ 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 іноземцям при підготовці фахівців авіаційно-космічної галузі.</p> <p>В освітньо-професійній програмі «Біомедична інженерія» не має аналогів серед ЗВО України щодо врахування галузевого контексту відносно дослідження методології експлуатації біомедичної апаратури за фактичним технічним станом, а також методології оцінювання психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники, спортсмени вищої кваліфікації).</p>
--	---

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 певні 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 (льотчики, полярники). <i>Ключові слова:</i> біомедичні системи і комплекси, медична безпека, психофізіологія людини, експлуатація.
3.4.	Особливості освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма розроблена на основі студентоцентрованого підходу, який реалізується через індивідуалізацію освіти Грунтовна теоретична підготовка здобувачів вищої освіти в галузі експлуатації біомедичних систем і комплексів; проведення практик здобувачів вищої освіти у провідних медичних

	<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 – 04 - 2021
		стор. 6 з 22	

	зкладах України.
--	------------------

Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

4.1.	Придатність до працевлаштування	Випускники отримують можливість працевлаштування на підприємствах (організаціях, установах) у сфері експлуатації та менеджменту об'єктів біомедичної інженерії.
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. Технології дистанційного навчання, що реалізуються за допомогою комп'ютерної техніки, шляхом проведення навчальних занять з використанням чат-технологій; дистанційних занять, конференцій, які 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> апаратно-програмні комплекси, устаткування контролю, засоби технологічного, інформаційного, інструментального, метрологічного, діагностичного та організаційного забезпечення освітнього процесу.</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)	<p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК4. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК5 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <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>ЗК14 Здатність аналізувати та формулювати висновки при прийнятті рішень щодо різних типів складних біотехнічних систем.</p> <p>ЗК15 Здатність розробляти та використовувати 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 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>ФК11 Здатність оцінювати і використовувати параметри психофізіологічного стану нейрогуморальної та біокібернетичної системи людини.</p>
------	----------------------------	--

	<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 – 04 - 2021
		стор. 9 з 22	

		<p>ФК12 Здатність ідентифікувати та аналізувати інформаційні потоки в нейронових мережах.</p> <p>ФК13 Здатність оцінювати характеристики системи передачі інформації в біокібернетичній системі.</p> <p>ФК14 Здатність оцінювати та прогнозувати технічний стан біомедичних приладів і систем.</p>
--	--	--

Розділ 7. Програмні результати навчання


7.1.	<p>Програмні результати навчання (ПРН)</p>	<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 методів.</p> <p>ПРН3. Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.</p> <p>ПРН4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.</p> <p>ПРН5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПРН8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.</p> <p>ПРН9. Розуміти теоретичні та практичні підходи</p>
------	--	--




		<p>до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.</p> <p>ПРН10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.</p> <p>ПРН11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.</p> <p>ПРН12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.</p> <p>ПРН13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.</p> <p>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 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>ПРН19. Застосовувати методи аналізу надійності медичних приладів та систем</p> <p>ПРН20. Надавати рекомендації щодо визначення типу обладнання при оцінюванні психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники, спортсмени вищої кваліфікації).</p>
--	--	---

Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

8.1.	Кадрове забезпечення	Штатні науково-педагогічні працівники, які
------	----------------------	--

	<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 – 04 - 2021
		стор. 11 з 22	

		залучені до реалізації освітньої складової ОПП, відповідно до ліцензійних вимог мають науковий ступінь та/або вчене звання, є провідними фахівцями біомедикотехнічної галузі, а також мають необхідний стаж наукової та педагогічної роботи.
8.2.	Матеріально-технічне забезпечення	<p>Матеріально-технічна база випускової кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини дозволяє забезпечити підготовку фахівців:</p> <ul style="list-style-type: none"> – забезпеченість комп'ютерними робочими місцями та прикладними комп'ютерними програмами достатнє для виконання навчальних планів; – усі комп'ютери кафедри під'єднані до локальної мережі університету з можливістю виходу в глобальну мережу Інтернет; – для ведення документації та забезпечення навчально-методичними матеріалами освітнього процесу кафедра в достатній кількості забезпечена оргтехнікою; – навчальні лабораторії оснащені технічними засобами та спеціалізованим програмним забезпеченням, необхідними приладами та обладнанням. – за необхідності є змога використовувати медичне обладнання філії кафедри. <p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам, гуртожитками забезпечені усі, хто цього потребує.</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>Відповідне інформаційне та навчально-методичне забезпечення розташоване на освітніх платформах Google Classroom.</p> <p>Підключення до мережі Інтернет.</p> <p>Інформація про кафедру біокібернетики та аерокосмічної медицини на офіційному веб-сайті кафедри http://bikam.kiev.ua/index.php/uk/</p> <p>Репозитарій кафедри http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9193.</p>
Розділ 9. Академічна мобільність		
9.1.	Національна кредитна мобільність	Планується на основі двосторонніх договорів між НАУ та Національним технічним універ-


	<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 – 04 - 2021
		стор. 12 з 22	

		ситетом 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	Іноземні здобувачі вищої освіти навчаються за ОПП «Біомедична інженерія».


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

2.1. Перелік компонент 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
ОК2.	Ділова українська мова	3,0	екзамен	1
ОК3.	Фахова іноземна мова	4,5	диференційований залік, екзамен	1, 2
ОК4.	Філософія	3,5	екзамен	3
ОК5.	Фізичне виховання та самовдосконалення	3,0	диференційований залік	1
ОК6.	Вища математика	17,0	диференційований залік, екзамен	2 1, 3
ОК7.	Фізика	12,5	диференційований залік, екзамен	1, 3 2
ОК8.	Основи біохімії	3,5	диференційований залік	1
ОК9.	Алгоритмізація та програмування в біомедичній інженерії	3,5	екзамен	1
ОК10.	Апарати для вимірювання медичних показників	4,5	диференційований залік	1
ОК11.	Анатомія, фізіологія та патологія людини	3,0	диференційований залік	2
ОК12.	Основи біофізики та біомеханіки	3,5	диференційований залік	2
ОК13.	Електронні прилади	3,5	диференційований залік	2
ОК14.	Основи теорії кіл і сигналів	3,5	екзамен	3
ОК15.	Аерокосмічна медицина та інженерія життєзабезпечення	3,5	диференційований залік	3

	<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 – 04 - 2021
		стор. 13 з 22	

1	2	3	4	5
OK16.	Аналогова та цифрова електроніка	4,5	екзамен	4
OK17.	Основи метрології та стандартизації	4,5	диференційований залік	4
OK18.	Основи теорії надійності біомедичної апаратури	4,5	екзамен	4
OK19.	Вимірювальні перетворювачі біомедичних параметрів	4,5	екзамен	4
OK20.	Вимірювальні перетворювачі біомедичних параметрів (<i>Курсова робота</i>)	1,0	захист КР	4
OK21.	Основи біокібернетики	5,0	екзамен	5
OK22.	Основи біокібернетики (<i>Курсова робота</i>)	1,0	захист КР	5
OK23.	Біомедичні апарати і системи	3,5	диференційований залік	5
OK24.	Інформаційні технології в біомедицині	4,0	екзамен	5
OK25.	Статистичні методи обробки біомедичної інформації	4,5	екзамен	5
OK26.	Основи оцінювання технічного стану біомедичної апаратури	3,5	екзамен	6
OK27.	Основи оцінювання технічного стану біомедичної апаратури (<i>Курсова робота</i>)	1,0	захист КР	6
OK28.	Основи виробництва біомедичної апаратури	4,5	диференційований залік	6
OK29.	Мікропроцесорна техніка	4,5	екзамен	6
OK30.	Системи автоматизованого проектування біомедичної апаратури	4,0	екзамен	6
OK31.	Експертні системи в медицині	6,0	екзамен	7
OK32.	Системи експлуатації біомедичної апаратури за фактичним технічним станом	5,0	екзамен	7
OK33.	Системи експлуатації біомедичної апаратури за фактичним технічним станом (<i>Курсова робота</i>)	1,0	захист КР	7
OK34.	Оброблення біомедичних сигналів	6,0	екзамен	7
OK35.	Нелінійні методи аналізу біомедичних сигналів	3,5	екзамен	8
OK36.	Оброблення біомедичних зображень	4,0	екзамен	8
OK37.	Основи моделювання медико-інженерних процесів	4,0	екзамен	8
OK38.	Фахово - ознайомлювальна практика	3,0	диференційований залік	2
OK39.	Медико-технологічна практика	3,0	диференційований залік	4
OK40.	Технологічна практика	4,5	диференційований залік	6
OK41.	Переддипломна практика	3,0	диференційований залік	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 – 04 - 2021
		стор. 14 з 22	

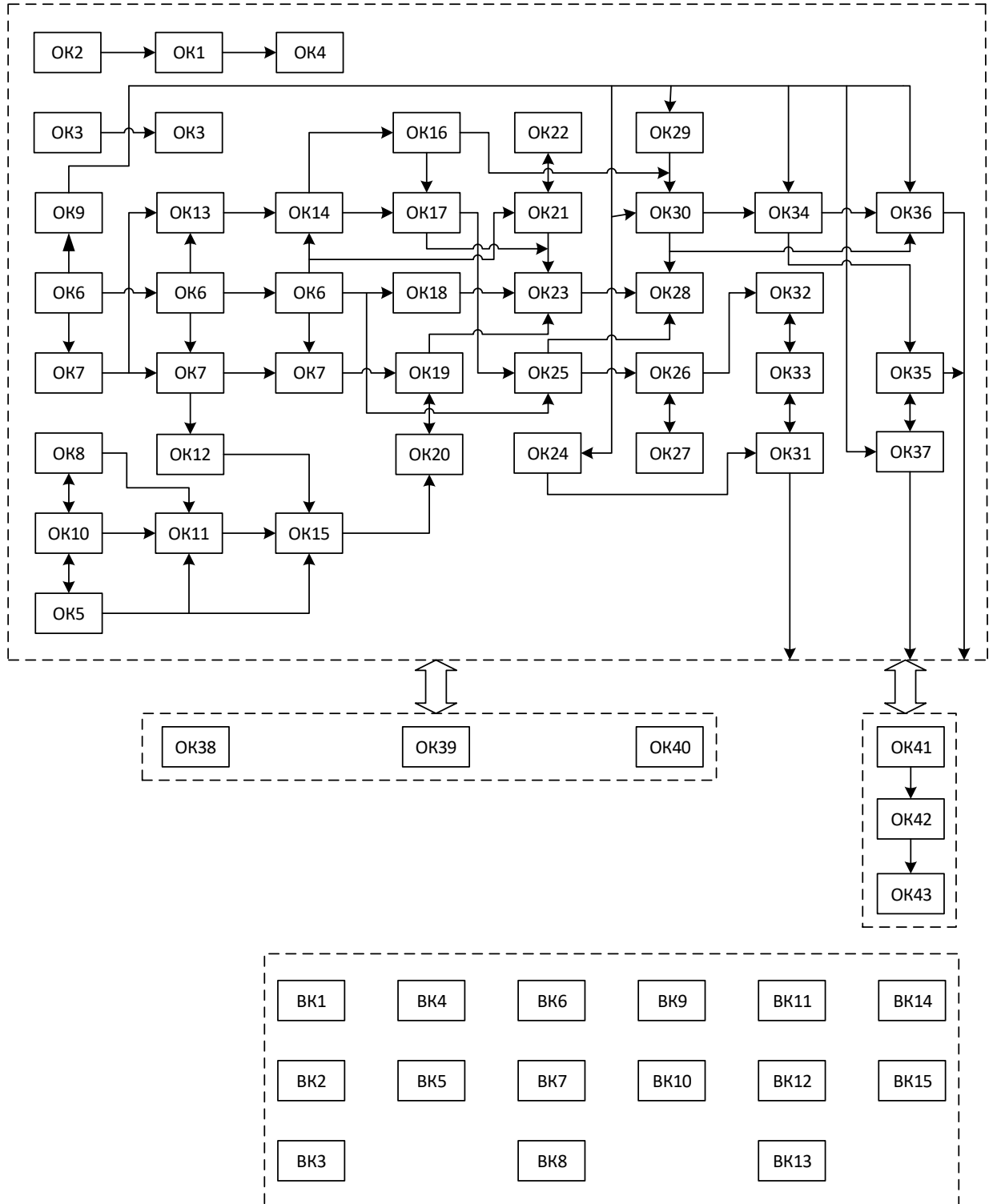
1	2	3	4	5
ОК42.	Атестаційний екзамен	1,5	екзамен	8
ОК43.	Кваліфікаційна робота	6,0	ДА	8
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180 кредитів ЄКТС		
Вибіркові компоненти ОПП*				
ВК1		4,0	диференційований залік	
ВК2		4,0	диференційований залік	
...	
ВК15		4,0	диференційований залік	
Загальний обсяг вибіркового компонента		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 вибіркового дисциплін.*



2.2. Структурно-логічна схема ОПП

1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр 5 семестр 6 семестр 7 семестр 8 семестр



	<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 – 04 - 2021
		стор. 16 з 22	

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі атестаційного екзамену та публічного захисту кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>Кваліфікаційна робота передбачає розв’язання складного завдання або практичної проблеми у сфері біомедичної інженерії, що характеризується невизначеністю умов і вимог, та потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічний плагіат, фабрикацію та фальсифікацію.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті випускової кафедри/в репозитарії Науково-технічної бібліотеки Національного авіаційного університету.</p> <p>Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.</p> <p>Захист має відбуватись відкрито і публічно.</p>
Вимоги до атестаційного екзамену	Атестаційний екзамен має передбачати оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти та освітньою програмою.



4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

Таблиця 1

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22
ІК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК1			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК2								+		+	+											
ЗК3		+																				
ЗК4									+													
ЗК5			+												+						+	+
ЗК6				+																	+	+
ЗК7																					+	+
ЗК8												+										
ЗК9				+																		
ЗК10											+		+	+								
ЗК11																	+					
ЗК12	+																					
ЗК13	+					+																
ЗК14																+		+	+	+		
ЗК15																						
ФК1			+						+													
ФК2																	+					
ФК3																+						
ФК4										+			+	+	+		+					
ФК5								+			+	+										
ФК6																+		+	+			
ФК7																		+				
ФК8											+											
ФК9										+		+										
ФК10									+													
ФК11															+						+	+
ФК12																					+	+
ФК13																					+	+
ФК14																	+					



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 – 04 - 2021

стор. 19 з 22

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								+			+	+			+								
ПРН19																			+				
ПРН20											+				+								



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 – 04 - 2021

стор. 20 з 22

Продовження табл. 2

	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	OK32	OK33	OK34	OK35	OK36	OK37	OK38	OK39	OK40	OK41	OK42	OK43	ВК1 ВК15
ПРН1			+				+	+				+	+	+	+		+	+	+	+	+		
ПРН2				+	+					+	+						+						
ПРН3		+							+														
ПРН4																							
ПРН5		+	+						+			+	+	+	+	+				+	+		
ПРН6																							
ПРН7				+	+					+	+												
ПРН8						+																	
ПРН9																							
ПРН10															+								
ПРН11										+													
ПРН12	+																						
ПРН13			+									+	+	+									
ПРН14																							
ПРН15								+															
ПРН16	+					+																	
ПРН17								+												+	+		
ПРН18																							
ПРН19				+						+													
ПРН20																				+	+		

	<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 – 04 - 2021
		стор. 22 з 22	

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ 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				
Узгоджено				

РЕЦЕНЗІЯ-ВІДГУК

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

Якісна підготовка здобувачів вищої освіти на перетині таких важливих для сьогодення в Україні інтелектуальних сфер діяльності як медицина, біологія та інженерія є актуальним державним завданням. Така потреба викликана необхідністю вдосконалення і дослідження природних і штучних біологічних об'єктів, біоінженерної техніки, матеріалів і виробів медичного призначення, технологій і технічних систем біомедичної діагностики, лікування, реабілітації, профілактики захворювань людини, а також програмного забезпечення та інформаційних технологій для вирішення прикладних і фундаментальних проблем інженерії, біології та медицини.

Кафедра біокібернетики та аерокосмічної медицини (БІКАМ) Національного авіаційного університету (НАУ) має в своєму арсеналі досвід, потужний кадровий потенціал та матеріально-технічну базу для виконання зазначених завдань.

Надана на рецензію освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія», яка розроблена робочою групою кафедри БІКАМ, після консультацій із науковцями, потенційними роботодавцями (стейкхолдерами), що підтвердили необхідність у підготовці фахівців, застосовуючи зазначену освітньо-професійну програму.

При оцінюванні якості освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» враховано критерії оцінювання якості освітньої програми, які рекомендовані МОНУ, а також стандарти і рекомендації із забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти.

Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» має визначені цілі, які відповідають місії та стратегії НАУ, а також має за мету підготовку фахівців з біомедичної інженерії для експлуатації за фактичним технічним станом біомедичної апаратури, для виконання наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії, для виконання функцій менеджерів в медико-технічних структурах. З огляду на викладене, підготовка таких фахівців сприятиме забезпеченню потреб в закладах охорони здоров'я.

Особливістю запропонованої освітньо-професійної програми є те, що підготовка здобувачів вищої освіти відбувається в контексті дослідження методології експлуатації біомедичної апаратури за фактичним технічним станом, а також методології оцінювання

психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники, спортсмени вищої кваліфікації).

В освітньо-професійній програмі визначені програмні компетентності, виходячи із поточних задач біомедикотехнічної галузі. Вони розподілені на загальні та фахові компетентності, найбільш відповідні для запропонованої програми. Фахові компетентності носять практичний характер і можуть бути використані у професійній діяльності майбутніх фахівців у галузі біомедичної інженерії.

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

З огляду на потреби ринку у фахівцях з біомедичної інженерії, зміст представленої освітньо-професійної програми має високий технічний та методичний рівень забезпечення освітнього процесу. Доцільно рекомендувати освітньо-професійну програму «Біомедична інженерія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 163 Біомедична інженерія.

Заступник директора
ДУ «Національний інститут хірургії та трансплантології
ім. О.О. Шалімова» НАМН України
докт. мед. наук, професор



Костилен

РЕЦЕНЗІЯ-ВІДГУК

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

В теперішній час при експлуатації складного біомедичного обладнання зростають вимоги до всебічної підготовки фахівців біомедикотехнічної галузі. Поруч із застосуванням сучасної обчислювальної техніки впроваджуються інформаційні технології і бази математичних моделей. У зв'язку із зазначеним, велика увага приділяється підготовці фахівців біомедикоінженерного спрямування.

Кафедра біокібернетики та аерокосмічної медицини (БІКАМ) Національного авіаційного університету (НАУ) має в своєму арсеналі досвід, потужний кадровий потенціал та протягом тривалого часу здійснює якісну підготовку фахівців вищої освіти з біомедичної інженерії в біомедикотехнічній сфері діяльності.

Подана на рецензію освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія», яка розроблена робочою групою кафедри БІКАМ, після консультацій із науковцями, потенційними роботодавцями (стейкхолдерами), які підтвердили потребу у підготовці фахівців зазначеної освітньо-професійної програми.

При оцінюванні якості освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія» враховано критерії оцінювання якості освітньої програми, які рекомендовано МОНУ, а також стандарти і рекомендації із забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти.

Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» має визначені цілі, які відповідають місії та стратегії НАУ, має за мету підготовку фахівців з біомедичної інженерії для експлуатації за фактичним технічним станом біомедичної апаратури; для виконання наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії, для виконання функцій менеджерів в медико-технічних структурах. З огляду на викладене, підготовка таких фахівців сприятиме забезпеченню потреб в закладах охорони здоров'я.

Особливістю запропонованої освітньо-професійної програми є те, що підготовка здобувачів вищої освіти відбувається в контексті дослідження методології експлуатації біомедичної апаратури за фактичним технічним станом, а також методології оцінювання психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники, спортсмени вищої кваліфікації).

В освітньо-професійній програмі визначені програмні компетентності виходячи із поточних задач біомедикотехнічної галузі. Вони розподілені на загальні та фахові компетентності, найбільш відповідні для запропонованої програми. Фахові компетентності носять практичний характер і можуть бути використані у професійній діяльності майбутніх фахівців у галузі біомедичної інженерії.

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

З огляду на потреби ринку у фахівцях з біомедичної інженерії, зміст представленої освітньо-професійної програми має високий технічний та методичний рівень забезпечення освітнього процесу. Доцільно рекомендувати освітньо-професійну програму «Біомедична інженерія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 163 Біомедична інженерія.

Директор ДП «Техномед Україна»



Кривуляко Д.І.