

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



Освітньо-професійна програма

«Фізична та біомедична електроніка»

(повна назва освітньо-професійної програми)

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю

153 «Мікро- та наносистемна техніка»

(шифр та найменування спеціальності)

галузі знань

15 «Автоматизація та приладобудування»

(шифр та найменування галузі знань)

СМЯ НАУ ОПП 15.01.07 – 03 – 2021

Для вступників на навчання,  
починаючи з 2023 року вступу,  
освітньо-професійна програма  
переведена на спеціальність  
**176 Мікро- та наносистемна техніка**  
галузі знань  
**17 Електроніка, автоматизація  
та електронні комунікації**  
(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 № 5 від \_\_\_\_\_ 2021 р.


Вводиться в дію наказом ректора

Ректор

Наказ № 326 від 01.06. 2021р.



КИЇВ

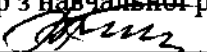
	<b>Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА</b> <b>«Фізична та біомедична електроніка»</b> Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПІ 15.01.07 – 03 - 2021
		стор. 2 з 22	

Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень,  
галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»,  
спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»


Стандарт вищої освіти затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від «24» 05. 2020 р. № 732.

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми


ПОГОДЖЕНО

Науково методичною радою  
Національного авіаційного університету  
протокол № 4  
від "17" 05 2021 р.  
Голова НМР НАУ,  
проректор з навчальної роботи  
 А. Полухін

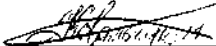
ПОГОДЖЕНО


Вченою радою факультету аеронавігації,  
електроніки та телекомунікацій  
протокол № 6  
від «17» 05 2021 р.  
Голова Вченої ради  
 С. Завгородній

ПОГОДЖЕНО

Кафедрою електроніки, робототехніки і  
технологій моніторингу та Інтернету речей  
протокол засідання № 11  
від «11» 05 2021р.  
Завідувач кафедри  
 В. Шутко


ПОГОДЖЕНО

Студентською радою факультету  
аеронавігації, електроніки та  
телекомунікацій  
протокол № 2/4-11-9-ALT  
від «12» 05 2021 р.  
Голова Студентської ради Факультету  
 М. Ковальчук

	<b>Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА</b> <b>«Фізична та біомедична електроніка»</b> Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП</b> <b>15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 3 з 22	

### ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка» (спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка») у складі:


<b>ГАРАНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:</b>		
Азнакаєв Емір Ганєєвич	– доктор фіз.-мат. наук, проф., професор кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей	 підпис гаранта
<b>ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:</b>		
Шутко Володимир Миколайович	– доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей	 підпис члена робочої групи
Ліпінський Олександр Юрійович	– доктор технічних наук, проф., професор кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей	 підпис члена робочої групи
Уланський Володимир Васильович	– доктор технічних наук, проф., професор кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей	 підпис члена робочої групи
Мірошніченко Олександра Сергіївна	– кандидат технічних наук, доц., доцент кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей	 підпис члена робочої групи
Тишкова Ірина Володимирівна	– здобувач(ка) вищої освіти, староста навчальної групи 403 ФАЕТ	 підпис здобувача вищої освіти
<b>ЗОВНІШНІ СТЕЙКХОЛДЕРИ:</b>		
Невгасимий Андрій Олександрович	– кандидат технічних наук, директор ТОВ НВК «Телеоптик»	 підпис стейкхолдера

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (додаються).

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

	<p align="center"><b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)</p>	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП</b> <b>15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 4 з 22	

## 1. Профіль освітньо-професійної програми

<b>Розділ 1. Загальна інформація</b>		
1.1.	Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний авіаційний університет Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій. Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей
1.2.	Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр, бакалавр з мікро- та наносистемної техніки
1.3.	Офіційна назва освітньо-професійної програми	Фізична та біомедична електроніка
1.4.	Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців навчання (денна форма навчання). Диплом бакалавра, одиничний, 180 кредитів ЄКТС (скорочений термін навчання), термін навчання 2 роки 10 місяців навчання (денна форма навчання).
1.5.	Акредитаційна інституція	Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти
1.6.	Період акредитації	
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 освітню програму обсягом 240 кредитів ЄКТС здійснюється на базі повної загальної середньої освіти при наявності атестату  На базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») ЗВО має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста): – за спеціальностями галузі 15 «Автоматизація та приладобудування» не більше, ніж 120 кредитів ЄКТС; – за іншими спеціальностями не більше, ніж 60 кредитів ЄКТС. Умови вступу визначаються Правилами прийому до НАУ, затвердженими вченою радою Університету.
1.9.	Форма навчання	Очна з елементами дистанційної
1.10.	Мова(и) викладання	Українська
1.11.	Інтернет-адреса постійного розміщення опису ОПП	<a href="http://www.nau.edu.ua">www.nau.edu.ua</a> , <a href="http://www.kafelec.nau.edu.ua">www.kafelec.nau.edu.ua</a>



## Розділ 2. Ціль освітньо-професійної програми

- 2.1. Набуття компетентностей, достатніх для професійної діяльності у сфері застосування матеріалів та технологій, розв'язання спеціалізованих складних практичних та технологічних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов. Підготовка висококваліфікованих фахівців для вирішення медико-біологічних та технічних завдань авіаційно-космічної галузі та широкого класу галузей країни з ґрунтовними знаннями з фізичної та біомедичної електроніки. Унікальність ОП полягає у застосуванні нових фізичних підходів при проектуванні, розробці та експлуатації пристроїв фізичного та біомедичного призначення.  
Програма дає можливість здобувачам вищої освіти адаптуватись до зовнішніх соціально-економічних викликів, бути мобільними на сучасних ринках праці, формувати здатність і потребу до рефлексії, саморозвитку та самоосвіти впродовж життя.

## Розділ 3. Характеристика освітньо-професійної програми

3.1	Предметна область (об'єкт діяльності, теоретичний зміст)	<p><i>Об'єкт діяльності:</i> фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем; властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв; матеріали і технології для виготовлення електронних приладів, мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного призначення; обчислювальна техніка та спеціалізоване програмне забезпечення для розрахунків параметрів, характеристик та моделювання виробів мікро- та наносистемної техніки</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> поняття та принципи фізики твердого тіла, твердотільної електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки</p>
3.2.	Орієнтація освітньо-професійної програми	<p>Програма має прикладну орієнтацію. Базується на загальновідомих положеннях, результатах сучасних наукових досліджень та нових знаннях з мікро- та наносистемної техніки необхідних для майбутньої професійної діяльності, бакалаврів з мікро- та наносистемної техніки, здатних вирішувати певні проблеми і задачі за умови оволодіння системою загальних та фахових компетентностей.</p>
3.3.	Основний фокус освітньо-професійної програми	<p>Спеціальна освіта та професійна підготовка в області мікро- та наносистемної техніки, <i>Ключові слова:</i> автоматизація, мікро- та наносистемна техніка, приладобудування.</p>



3.4.	Особливості освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма розроблена на основі студентоцентрованого підходу. Відмінність програми від інших полягає в раціональному поєднанні навчальних дисциплін з фізичних основ мікро- та наноелектроніки, елементної бази сучасної мікро- та наноелектроніки, мов програмування високого й низького рівнів та основ побудови мікро- та наноелектронних систем фізичного та біомедичного призначення.
<b>Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>		
4.1.	Придатність до працевлаштування	Випускники отримують можливість працевлаштування на підприємствах (організаціях, установах) різних форм власності у сферах конструювання, виробництва і експлуатації мікро- та наносистемної техніки та комп'ютерно-інтегрованих технологій на посадах визначених чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) в межах відповідної спеціальності.
4.2.	Подальше навчання	Можливість продовження навчання за програмами другого (магістерського) циклу вищої освіти (НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень). Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
<b>Розділ 5. Викладання та оцінювання</b>		
5.1.	Викладання та навчання (методи, методики, технології, інструменти та обладнання)	<i>Методи, засоби та технології:</i> Проблемно-орієнтоване навчання, яке передбачає формулювання та вирішення проблеми під час лекцій, розв'язування практичних задач у лабораторних роботах, практичних заняттях, дослідження проблеми під час самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Практико-орієнтоване навчання через різні види практик на підприємствах, установах та організаціях різних форм власності на підставі договорів про проходження практики, організація якої здійснюється за принципом неперервності. Виконання практичних та лабораторних робіт в умовах виробництва. Технології дистанційного навчання, що реалізуються за допомогою комп'ютерної техніки, шляхом проведення занять з використанням чат-технологій; дистанційних занять, конференцій, семінарів, ділових ігор, лабораторних робіт, практикумів й інших форм навчальних занять, які проводяться за допомогою засобів телекомунікацій з використанням веб-технологій. Інформаційні технології навчання: робота здобувачів вищої освіти у спеціалізованих кабінетах облаштованих



		<p>мультимедійними комплексами, що забезпечує можливість проведення інтерактивних лекцій, застосування пошукової методики здобуття нових знань, організації проєктної роботи, проведення комп'ютеризованого тестового контролю якості знань</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> матеріали, апаратно-програмні комплекси, устаткування контролю, розробки, проєктування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки; засоби технологічного, інформаційного, інструментального, метрологічного, діагностичного та організаційного забезпечення освітнього процесу</p>
5.2.	Оцінювання	<p>Усні, письмові, творчі, тестові та комбіновані екзамени, диференційовані заліки, лабораторні звіти, звіти із практичних робіт та практик, реферати, захист курсових проєктів, презентації, поточний контроль, захист кваліфікаційної роботи.</p>
<b>Розділ 6. Програмні компетентності</b>		
6.1.	Інтегральні компетентності	<p><b>ІК.</b> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.</p>
6.2.	Загальні компетентності (ЗК)	<p><b>ЗК1.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК2.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК3.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК4.</b> Здатність спілкуватися іноземними мовами.</p> <p><b>ЗК5.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>ЗК6.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК7.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК8.</b> Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p><b>ЗК9.</b> Здатність працювати в команді.</p> <p><b>ЗК10.</b> Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p><b>ЗК11.</b> Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p><b>ЗК12.</b> Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p>





		<p><b>ЗК13.</b> 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><b>ЗК14.</b> 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.	Фахові компетентності (ФК)	<p><b>ФК1.</b> Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>ФК2.</b> Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>ФК3.</b> Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>ФК4.</b> Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язування професійних завдань у галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>ФК5.</b> Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p> <p><b>ФК6.</b> Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.</p> <p><b>ФК7.</b> Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.</p> <p><b>ФК8.</b> Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.</p> <p><b>ФК9.</b> Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки.</p>






		<p><b>ФК10.</b> Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.</p> <p><b>ФК11.</b> Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі мікро- та наносистемної електронної техніки.</p> <p><b>ФК12.</b> Здатність застосовувати нові фізичні підходи при проектуванні, розробці та експлуатації пристроїв фізичного та біомедичного призначення.</p>
<b>Розділ 7. Програмні результати навчання</b>		
7.1.	Програмні результати	<p><b>ПРН1.</b> Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p><b>ПРН2.</b> Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>ПРН3.</b> Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро-техніки.</p> <p><b>ПРН4.</b> Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.</p> <p><b>ПРН5.</b> Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p><b>ПРН6.</b> Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.</p> <p><b>ПРН7.</b> Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.</p> <p><b>ПРН8.</b> Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.</p>



		<p><b>ПРН9.</b> Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки відповідно до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.</p> <p><b>ПРН10.</b> Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p><b>ПРН11.</b> Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування відповідно до поточних вимог виробництва.</p> <p><b>ПРН12.</b> Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.</p> <p><b>ПРН13.</b> Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.</p> <p><b>ПРН14.</b> Уміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.</p> <p><b>ПРН15.</b> Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.</p> <p><b>ПРН16.</b> Застосовувати розуміння нових фізичних підходів при проектуванні, розробці та експлуатації пристроїв фізичного та біомедичного призначення.</p>
<b>Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>		
8.1.	Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає ліцензійним вимогам. У освітньому процесі беруть участь доктори та кандидати наук, професори та доценти, старші викладачі й асистенти за спеціальністю мікро- та наносистемна техніка та за іншими спеціальностями, які забезпечують підготовку бакалаврів з мікро- та наносистемної техніки. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники один раз на п'ять років проходять стажування, в т.ч. закордонні.
8.2.	Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічна база випускаючої кафедри кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей дозволяє забезпечити підготовку фахівців ОС «Бакалавр» за ОПП: – 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;



		<p>– для ведення документації та забезпечення навчально-методичними матеріалами освітнього процесу кафедра в достатній кількості забезпечена оргтехнікою (принтерами, МФУ, сканерами);</p> <p>– навчальні лабораторії оснащені технічними засобами та спеціалізованим програмним забезпеченням, необхідними приладами та обладнанням.</p> <p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам, гуртожитками забезпечені усі потребуючі, наявна соціальна інфраструктура включає спортивний комплекс, пункти харчування, центр творчості, медпункт і базу відпочинку. Комплекс навчальних корпусів 3, 4, 5 факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій забезпечений пандусами для осіб з особливими потребами.</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 кафедральному сервері kafelec.nau.edu.ua, на освітніх платформах Google Classroom, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment).</p>
<b>Розділ 9. Академічна мобільність</b>		
9.1.	Національна кредитна мобільність	<p>Національна кредитна мобільність здобувачів вищої освіти, наукових і науково-педагогічних працівників, у т.ч. навчання, стажування, проведення наукових досліджень, викладання та підвищення кваліфікації здійснюється на основі двосторонніх договорів між Національним авіаційним університетом та технічними університетами України.</p>
9.2.	Міжнародна кредитна мобільність	<p>На основі договорів про співробітництво між Національним авіаційним університетом та зарубіжними закладами вищої освіти:</p> <p>Можливість навчання та стажування на основі договорів про співробітництво та Міжінституційних угод про міжнародну академічну мобільність (Erasmus+Programme) між Національним авіаційним університетом та зарубіжними закладами вищої освіти: Університетом м. Більбао (Іспанія), Технічним Університетом м. Кошице (Словаччина), Університетом технологій м. Білосток (Польща), Технічним Університетом м. Рига (Латвія).</p>

	<b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП</b> <b>15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 12 з 22	

		Також на підставі міжнародних договорів з: Канадор коледж (Канада), Політехнічний університет Каталонії (Іспанія), Міжнародний інститут інформаційних технологій Фонду Надії (Індія), Ланчжоуський технологічний університет (Китай), Клайпедський університет (Литва), Національне агенство космічних досліджень та розробок (Нігерія), Національний університет Сан Агустин (Перу), Познанський університет технологій (Польща), Словацький університет технологій у Братиславі (Словакія), Ескишехір технічний університет (Туреччина), Технічний університет м. Острава (Чехія), Упсала університет (Швеція)
9.3.	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p><b>Іноземці та особи без громадянства</b>, які проживають в Україні на законних підставах, мають право на здобуття вищої освіти за освітньо-професійною програмою на рівні з громадянами України на підставі міжнародних договорів.</p> <p>Умовою зарахування іноземців на навчання для отримання певного освітнього ступеня є володіння ними мовою навчання на рівні, достатньому для засвоєння навчального матеріалу.</p> <p>Іноземці зараховуються на навчання за освітньо-професійною програмою до НАУ за результатами співбесіди.</p>


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

### 2.1. Перелік освітніх компонент, 240 кредитів ЄКТС

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</b>				
OK1	Історія української державності та культури	3,0	Екзамен	2
OK2	Ділова українська мова	3,0	Екзамен	1
OK3	Фахова іноземна мова	4,5	Залік, екзамен	1,2
OK4	Філософія	3,5	Екзамен	3
OK5	Фізичне виховання та самовдосконалення	3,0	Залік	1
OK6	Вища математика	16,5	Екзамен, залік, екзамен	1,2,3
OK7	Фізика	10,0	Залік, екзамен	1,2
OK8	Вступ до спеціальності	3,0	Залік	1
OK9	Фізичні основи твердотільної мікро- та наноелектроніки	7,0	Залік	1,2
OK10	Алгоритмічні мови програмування	9,0	Екзамен, залік	1,2
OK11	Основи мікро- та наноелектронних кіл	7,0	Залік, екзамен	2,3



OK12	Об'єктно-орієнтоване програмування	9,0	Залік, екзамен	3,4
OK13	Аналогова мікросхемотехніка	8,0	Залік, екзамен	4,5
OK14	Цифрова мікро- та наносхемотехніка	8,0	Екзамен	4,5
OK15	Основи фізики живих систем	3,0	Екзамен	4
OK16	Прикладна біофізика	3,0	Залік	4
OK17	Завадостійке кодування та захист біомедичної інформації	4,5	Екзамен	5
OK18	Мікропроцесорна і мікроконтролерна техніка	9,0	Залік, екзамен	5, 6
OK19	Контрольно-вимірювальні комплекси	4,5	Екзамен	6
OK20	Цифрова обробка сигналів та зображень	3,5	Екзамен	6
OK21	Основи біомедичних електронних систем	3,0	Залік	6
OK22	Прикладна оптоелектроніка	3,0	Залік	6
OK23	Цифрові приймачі біомедичних зображень	4,5	Екзамен	7
OK24	Засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки	6,0	Екзамен	7
OK25	Автоматизоване проектування пристроїв мікро- та наносистемної техніки	9,0	Екзамен	7, 8
OK26	Прогресивні технології побудови мікро- та наносистемної техніки	3,0	Екзамен	8
OK27	Апаратні платформи обчислень	4,0	Екзамен	8
OK28	Курсова робота з дисципліни «Основи мікро- та наноелектронних кіл»	1,0	Захист КР	3
OK29	Курсова робота з дисципліни «Аналогова мікросхемотехніка»	1,0	Захист КР	4
OK30	Курсова робота з дисципліни «Цифрова мікро- та наносхемотехніка»	1,0	Захист КР	5
OK31	Курсовий проект з дисципліни «Цифрові приймачі біомедичних зображень»	1,5	Захист КП	7
OK32	Курсовий проект з дисципліни «Автоматизоване проектування пристроїв мікро- та наносистемної техніки»	1,5	Захист КП	8
OK33	Обчислювальна практика	3,0	Залік	2


	<b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП</b> <b>15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 14 з 22	

OK34	Комп'ютерна практика	3,0	Залік	4
OK35	Проектно-технологічна практика	3,0	Залік	6
OK36	Переддипломна практика	3,0	Залік	8
OK37	Атестаційний екзамен	1,5	Екзамен	8
OK38	Кваліфікаційна робота	6,0	Захист кваліфікац. роботи	8
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>180 кредитів ЄКТС</b>		
<b>Вибіркові компоненти*</b>				
BK1	Дисципліна 1	4,0	Диференційований залік	
BK2	Дисципліна 2	4,0	Диференційований залік	
...	...	...	...	
BK15	Дисципліна 15	4,0	Диференційований залік	
<b>Загальний обсяг вибірових компонент 60 кредитів ЄКТС</b>				
<b>Загальний обсяг освітньо-професійної програми 240 кредитів ЄКТС</b>				

## 2.2. Перелік освітніх компонент для скороченого терміну навчання, 180 кредитів ЄКТС

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</b>				
OK4	Філософія	3,5	Екзамен	3
OK6	Вища математика	5,5	Екзамен,	3
OK11	Основи мікро- та наноелектронних кіл	4,5	Екзамен	2,3
OK12	Об'єктно-орієнтоване програмування	9,0	Екзамен	3,4
OK13	Аналогова мікросхемотехніка	8,0	Залік, екзамен	4,5
OK14	Цифрова мікро- та наносхемотехніка	8,0	Екзамен	4,5
OK15	Основи фізики живих систем	3,0	Екзамен	4
OK16	Прикладна біофізика	3,0	Залік	4
OK17	Завдостійке кодування та захист біомедичної інформації	4,5	Екзамен	5
OK18	Мікропроцесорна і мікроконтролерна техніка	9,0	Залік, екзамен	5, 6
OK19	Контрольно-вимірювальні комплекси	4,5	Екзамен	6
OK20	Цифрова обробка сигналів та зображень	3,5	Екзамен	6
OK21	Основи біомедичних електронних систем	3,0	Залік	6



	<b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП</b> <b>15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 15 з 22	

OK22	Прикладна оптоелектроніка	3,0	Залік	6
OK23	Цифрові приймачі біомедичних зображень	4,5	Екзамен	7
OK24	Засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки	6,0	Екзамен	7
OK25	Автоматизоване проектування пристроїв мікро- та наносистемної техніки	9,0	Екзамен	7, 8
OK26	Прогресивні технології побудови мікро- та наносистемної техніки	3,0	Екзамен	8
OK27	Апаратні платформи обчислень	4,0	Екзамен	8
OK28	Курсова робота з дисципліни «Основи мікро- та наноелектронних кіл»	1,0	Захист КР	3
OK29	Курсова робота з дисципліни «Аналогова мікросхемотехніка»	1,0	Захист КР	4
OK30	Курсова робота з дисципліни «Цифрова мікро- та наносхемотехніка»	1,0	Захист КР	5
OK31	Курсовий проект з дисципліни «Цифрові приймачі біомедичних зображень»	1,0	Захист КП	7
OK32	Курсовий проект з дисципліни «Автоматизоване проектування пристроїв мікро- та наносистемної техніки»	1,0	Захист КП	8
OK33	Обчислювальна практика	3,0	Залік	2
OK34	Комп'ютерна практика	3,0	Залік	4
OK35	Проектно-технологічна практика	3,0	Залік	6
OK36	Переддипломна практика	3,0	Залік	8
OK37	Атестаційний екзамен	1,5	Екзамен	8
OK38	Кваліфікаційна робота	6,0	Захист кваліфікац. роботи	8

**Загальний обсяг обов'язкових компонент 120 кредитів ЄКТС**

**Вибіркові компоненти\***

ВК1	Дисципліна 1	4,0	Диференційований залік	
ВК2	Дисципліна 2	4,0	Диференційований залік	
...	...	...	...	
ВК15	Дисципліна 15	4,0	Диференційований залік	

**Загальний обсяг вибірових компонент 60 кредитів ЄКТС**

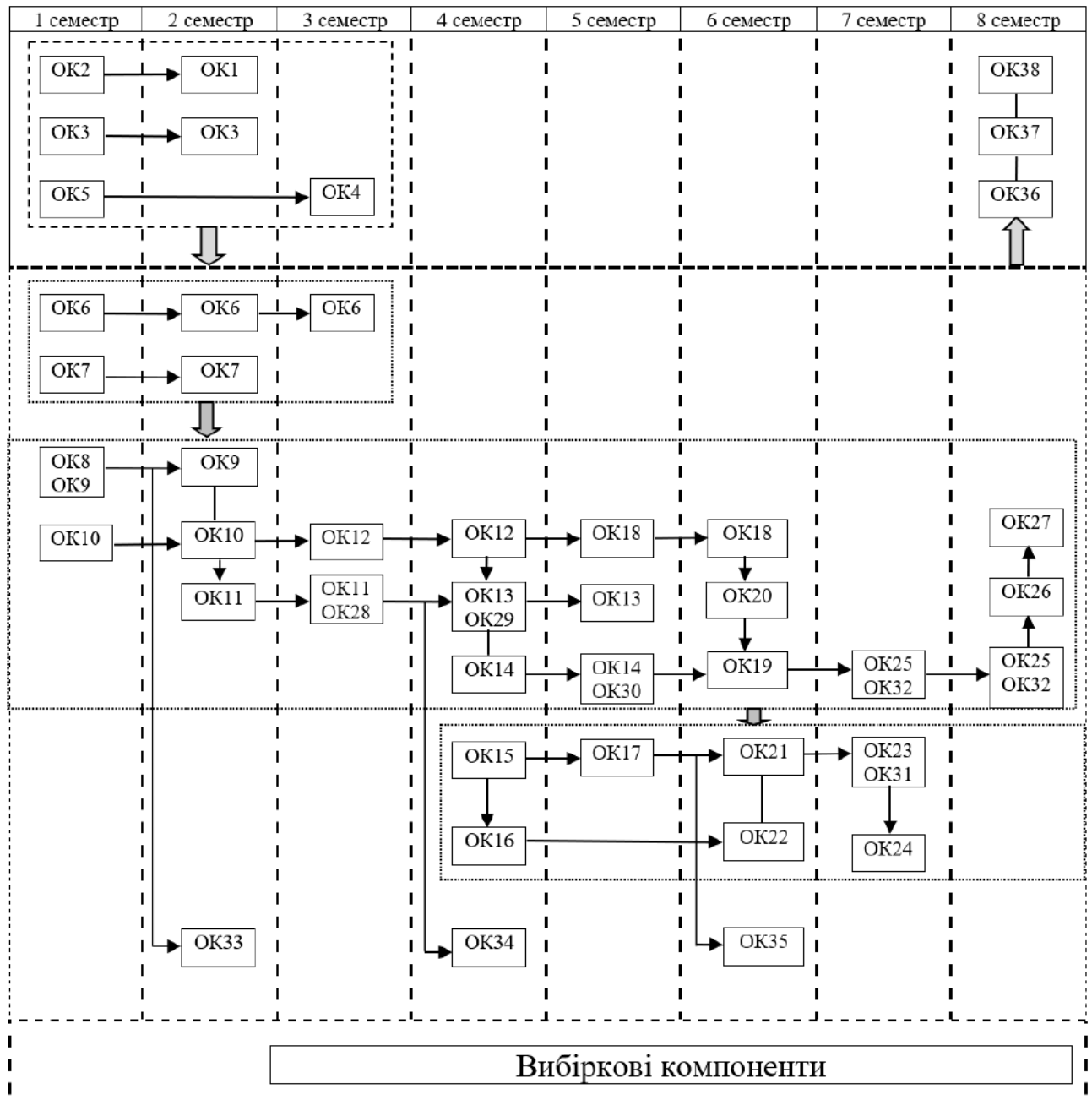
**Загальний обсяг освітньо-професійної програми 180 кредитів ЄКТС**


*\*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 вибірових дисциплін.*






### 2.3. Структурно-логічна схема освітньої програми




	<p align="center"><b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)</p>	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП 15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 17 з 22	

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі: - публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи; - атестаційного екзамену.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми в сфері мікро- та наносистемної техніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і передбачає застосування теорій та методів електроніки. У кваліфікаційній роботі не повинно бути академічного плагіату, фальсифікації, сфабрикованих результатів та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства
Вимоги до атестаційного екзамену	Атестаційний екзамен має оцінити досягнення результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності та освітньо-професійною програмою.

	<p align="center"><b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 15.01.07 – 03 - 2021
		стор. 18 з 22	


#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36	ОК37	ОК38	ВК1	...	ВК15							
ІК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
ЗК1		+	+				+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
ЗК2							+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
ЗК3	+	+						+																													+		+									
ЗК4			+																																			+	+	+								
ЗК5										+							+									+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+								
ЗК6		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
ЗК7		+	+	+		+		+																			+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
ЗК8		+	+	+																																	+	+	+	+								
ЗК9		+	+	+	+																																+	+		+								
ЗК10					+		+		+	+	+							+	+	+		+	+	+	+			+	+							+	+		+									
ЗК11							+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
ЗК12					+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
ЗК13	+	+		+																																												
ЗК14	+			+				+		+							+												+										+		+							
ФК1							+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
ФК2		+	+					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ФК3						+			+	+	+							+			+								+	+										+		+						
ФК4							+		+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ФК5							+	+			+										+		+							+											+		+					
ФК6									+	+								+				+	+	+															+	+	+	+						
ФК7											+	+	+	+					+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ФК8										+			+	+				+	+	+				+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ФК9							+		+									+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ФК10							+													+				+	+			+										+										
ФК11				+			+		+								+												+											+		+						
ФК12							+		+		+					+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

	<b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 15.01.07 – 03 - 2021
		стор. 19 з 22	

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

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36	ОК37	ОК38	ВК1	:	ВК15			
ПРН1								+	+		+		+	+				+	+		+		+	+	+	+		+	+	+	+				+	+		+						
ПРН2						+	+	+	+		+								+		+			+	+	+	+		+								+	+		+				
ПРН3						+	+	+	+				+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+				
ПРН4								+	+		+		+	+					+	+		+	+		+	+	+		+	+	+	+					+	+		+				
ПРН5										+		+					+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+		+			
ПРН6								+	+		+			+	+				+	+				+	+	+	+	+									+	+		+				
ПРН7								+	+		+		+	+	+	+			+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+				+	+		+				
ПРН8								+	+		+		+	+					+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
ПРН9								+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
ПРН10							+			+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
ПРН11										+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
ПРН12		+											+	+					+				+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
ПРН13	+	+	+		+									+	+									+	+	+	+	+										+	+	+	+		+	
ПРН14		+	+	+																																			+	+		+		
ПРН15						+															+	+																						
ПРН16							+		+		+				+	+				+		+	+	+	+	+	+	+		+							+	+						

	<b>Система менеджменту якості</b> ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Фізична та біомедична електроніка» Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ ОПП</b> <b>15.01.07 – 03 - 2021</b>
		стор. 20 з 22	

## 6. Система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти НАУ

Якість освітньо-професійної програми визначається внутрішньою системою забезпечення якості вищої освіти та освітньої діяльності НАУ, яка функціонує згідно з Положенням про систему забезпечення якості вищої освіти та освітньої діяльності, затвердженого рішенням вченої ради Університету від 28.11.2018 (протокол № 8) та відповідає вимогам Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII (Розділ V Забезпечення якості вищої освіти, ст.16).

## 7. Перелік нормативних документів, на яких базується освітньо-професійна програма

1. «Про освіту»: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. «Про вищу освіту»: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.06.2020 р. № 519 «Про внесення змін у додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341».
4. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>
5. Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України).
6. Класифікатор професій ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01. –(Національний класифікатор України).
7. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка». Стандарт вищої освіти затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.05.2019 № 732.







**“Науково-виробнича  
компанія ТЕЛЕОПТИК”, ТОВ**

**код ЄДРПОУ 37079500**



## **РЕЦЕНЗІЯ-ВІДГУК**

на освітньо-професійну програму  
«Фізична та біомедична електроніка»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»  
галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Якісна підготовка здобувачів вищої освіти в галузі автоматизації та приладобудування натеper для України є важливим завданням. Це викликано необхідністю підготовки фахівців медико-технічного профілю для підтримки існуючих і розробки новітніх мікро- та наноелектронних приладів, пристроїв та систем у різних сферах життя країни. Національний авіаційний університет та кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей має в своєму арсеналі досвід, потужний кадровий потенціал та матеріально-технічну базу для виконання такого завдання.

В освітньо-професійній програмі «Фізична та біомедична електроніка» визначені програмні компетентності виходячи із видів і завдань в галузі автоматизації та приладобудування. 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.

Навчальний план підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка» повністю відповідає завданням освітньо-професійної програми.

ТОВ «НВК Телеоптик» має тісну співпрацю з кафедрою електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей Національного авіаційного університету. Нашим підприємством сформульовані позиції та потреби щодо підготовки фахівців зазначеної галузі відповідно до освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка».

ТОВ «НВК Телеоптик», що є роботодавцем для випускників кафедри та вже має в своєму складі багатьох її випускників, вважає за доцільне внести пропозиції щодо внесення до переліку навчальних дисциплін, що викладаються за цією освітньо-професійною програмою таких нових важливих дисциплін як «Цифрові приймачі біомедичних зображень» та «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень». Це буде



сприяти забезпеченню відповідності програмних результатів навчання  
запитам потенційних роботодавців (стейкхолдерів).

Директор підприємства  
ТОВ «НВК Телеоптик»  
кандидат технічних наук



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

А.О. Невгасимий