

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

«ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА»

Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації»

СМЯ НАУ ОНП 22.01.02 – 02 – 2021

Освітньо-наукова програма  
Затверджена Вченою радою  
Національного авіаційного університету  
протокол № 3 від 03.01.2021 р.  
Вводиться в дію наказом ректора  
Ректор

Наказ № 196 від 25.01.2021 р.  
МІСТО КИЇВ

КИЇВ



Діє як тимчасова до введення стандарту вищої освіти України за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**

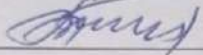
**ПОГОДЖЕНО**

Науково-методичною радою Національного авіаційного університету

Протокол № 2

від « 23 » 03 2021 р.

Голова науково-методичної ради

 / Полухін А. В.

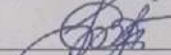
**ПОГОДЖЕНО**

Вченою радою факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Протокол № 4

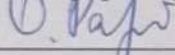
від « 18 » 03 2021 р.

Голова вченої ради факультету

 / Завгородній С.О.

**ПОГОДЖЕНО**

В.о. проректора з наукової роботи

 / Радченко О.В.

від « 22 » 03 2021 р.

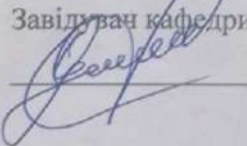
**ПОГОДЖЕНО**

Кафедрою телекомунікаційних та радіоелектронних систем

Протокол № 7

від « 01 » 03 2021 р.

Завідувач кафедри

 / Одарченко Р. С.

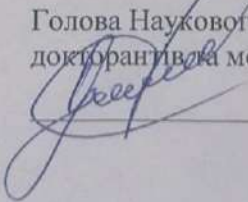
**ПОГОДЖЕНО**

Науковим товариством студентів, докторантів та молодих учених НАУ

Протокол № 3

від « 18 » 03 2021 р.

Голова Наукового товариства студентів, докторантів та молодих вчених НАУ

 / Одарченко Р. С.





## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою освітньо-наукової програми (спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка») у складі:

### ГАРАНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:

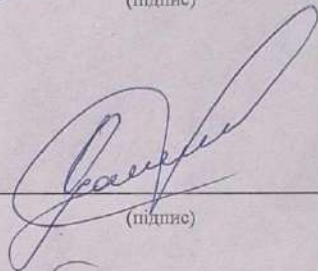
Мачалін Ігор Олексійович, д.т.н. проф.,  
професор кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем



(підпис)

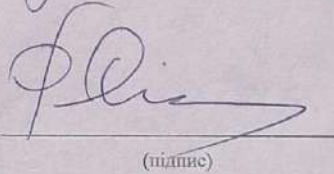
### ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Одарченко Роман Сергійович, д.т.н., доц.,  
завідувач кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем



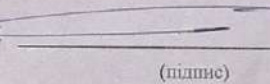
(підпис)

Яновський Фелікс Йосипович, д.т.н., проф.,  
професор кафедри електроніки,  
робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей



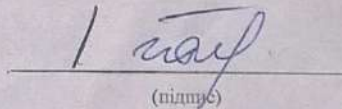
(підпис)

Конахович Георгій Філімонович, д.т.н., проф.,  
професор кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем



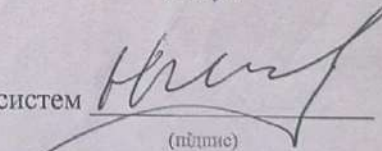
(підпис)

Терентьєва Ірина Євгенівна, к.т.н., доц.  
доцент кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем



(підпис)

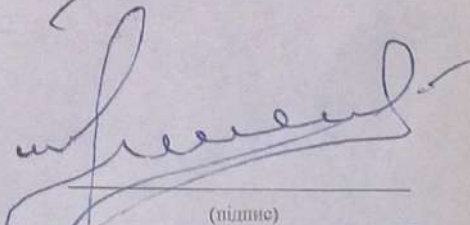
Аблов Олексій Миколайович,  
PhD-докторант кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем



(підпис)

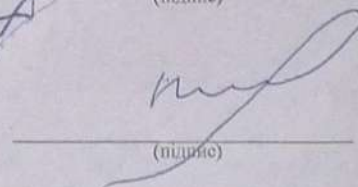
### ЗОВНІШНІ СТЕЙКХОЛДЕРИ:

Наритник Теодор Миколайович, к.т.н.,  
директор Інституту електроніки та зв'язку  
Української Академії Наук



(підпис)

Костановський Валерій Вікторович, д.т.н, с.н.с.  
нач. відділу Державного підприємства  
«Науково-дослідний інститут “Квант”»



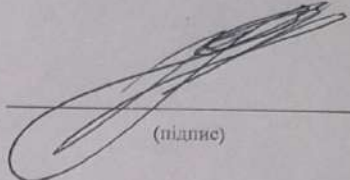
(підпис)



## ЗОВНІШНІ СТЕЙКХОЛДЕРИ

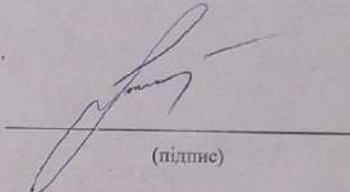
### (ПРОДОВЖЕННЯ):

Юдін Олексій Юрійович, к.т.н.,  
заступник начальника Державного  
науково-дослідного інституту технологій  
кібербезпеки та захисту інформації



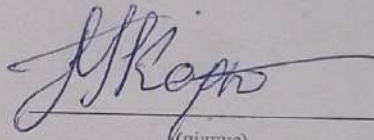
(підпис)

Зіатдінов Дмитро Юрійович,  
директор Авіакомпанії «Украерорух»  
Державного підприємства обслуговування  
повітряного руху України «Украерорух»



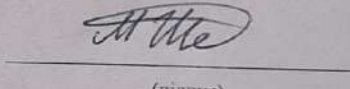
(підпис)

Mikołaj Karpinski, prof. dr hab. inż.,  
Kierownik Katedry Informatyki i Automatyki,  
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej (Польща)



(підпис)

Mykola Shevchenko,  
Product Sales Expert (Research Design and Conduct Service),  
Belgacom International Carrier Services S.A. (Бельгія)



(підпис)



## 1. Профіль освітньо-наукової 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
1.2	Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – Доктор філософії Кваліфікація (освітня та наукова) – Доктор філософії з телекомунікацій та радіотехніки
1.3	Офіційна назва освітньо-наукової програми	Телекомунікації та радіотехніка
1.4	Тип диплому та обсяг освітньо-наукової програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 60 кредитів ЄКТС (освітня складова), термін навчання (нормативний строк підготовки в аспірантурі) – 4 роки
1.5	Акредитаційна інституція	Підлягає акредитації вперше
1.6	Період акредитації	
1.7	Цикл/рівень	Третій (освітньо-науковий) рівень QF for ENEA – третій цикл, EQF for LLL – 8 рівень; НРК України – 8 рівень
1.8	Передумови	Наявність ступеня магістра спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» чи спорідненої/еквівалентної спеціальності (зокрема, за результатами процедури визнання іноземних документів про освіту для іноземців)
1.9	Форма навчання	Очна (денна, вечірня), заочна
1.10	Мови викладання	Українська
1.11	Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-наукової програми	<a href="https://nau.edu.ua">https://nau.edu.ua</a> <a href="http://tks.nau.edu.ua">http://tks.nau.edu.ua</a>
<b>Розділ 2. Ціль освітньо-наукової програми</b>		
2.1	Ціллю освітньо-наукової програми є відтворення інтелектуального потенціалу держави шляхом підготовки висококваліфікованих на національному та міжнародному рівнях, зокрема ринках праці, наукових кадрів (перший науковий ступінь) з телекомунікацій та радіотехніки для наукових та освітніх установ, органів державної влади та управління, підприємств усіх форм власності авіаційно-космічної та інших галузей через генерацію нових знань та інноваційних ідей на основі інтеграції та інтернаціоналізації освіти, досліджень і практики, а також з формуванням у здобувачів вищої освіти (аспірантів) цінностей фаховості, прозорості, чесності та відкритості, соціальної відповідальності за результати наукової та науково-педагогічної діяльності перед суспільством, принципів міждисциплінарного підходу, розвитку і трансферу наукових досліджень.	



### Розділ 3. Характеристика освітньо-професійної (наукової) програми

3.1	Предметна область (Об'єкт діяльності, теоретичний зміст)	Галузь знань – 17 «Електроніка та телекомунікації» Спеціальність (освітня) – 172 «Телекомунікації та радіотехніка» Спеціальності (наукові): 05.12.02 –телекомунікаційні системи та мережі; 05.12.13 –радіотехнічні пристрої та засоби телекомунікацій; 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.
3.2	Орієнтація освітньо-наукової програми	Академічна відповідно до Міжнародної стандартної класифікації освіти (ISCED 2011 / UNESCO)
3.3	Основний фокус освітньо-наукової програми	Формування у здобувачів вищої освіти (аспірантів) здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності з телекомунікацій та радіотехніки у авіаційно-космічній та інших галузях, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
3.4	Особливості освітньо-наукової програми	<b>1.</b> Організаційне забезпечення підготовки здійснюється через аспірантуру Національного авіаційного університету. <b>2.</b> Організація освітньо-наукового процесу на основі системи методів проблемно-розвиваючого навчання та методології наукових досліджень, яка ґрунтується на принципах цілеспрямованості, бінарності (безпосередня взаємодія викладача та аспіранта, наукового керівника та аспіранта, наукового керівника та викладача для корекції процесу підготовки кожного аспіранта залежно від його індивідуальних потреб), показовому, діалогічному, евристичному, дослідницькому та програмованому методах.





		<p><b>3.</b> Диференціація років підготовки за спрямованістю (п. 2.2 програми):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– перший та другий рік підготовки – домінування освітньої складової у поєднанні за науковою;</li><li>– третій та четвертий рік підготовки – домінування наукової складової у поєднанні з освітньою.</li></ul> <p><b>4.</b> Можливість зарахування до 6 кредитів ЄКТС включно (10 % від загального обсягу програми) та результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (наприклад, курси Prometheus, Coursera, Cisco, соціально-освітній проект «Upgrade yourself with lifecell» тощо) за таких умов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– зарахування кредитів для обов'язкових освітніх компонентів – не більше 50 % від обсягу кредитів для кожного окремого компонента (з метою досягнення компетентностей та програмних результатів навчання, які забезпечує цей компонент; пп. 4, 5 програми); результати навчання, отримані у неформальній освіті, повинні співпадати або бути близькими за змістом до програмних результатів навчання (п. 5 програми), які забезпечує компонент, за яким зараховуються кредити, отримані у неформальній освіті;</li><li>– зарахування кредитів для вибіркового освітніх компонентів – додаткові обмеження та умови відсутні.</li></ul>
<b>Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>		
4.1	Придатність до працевлаштування	<p>Відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010 з урахуванням цілі (п. 2.1) та фокусу програми (п. 3.3):</p> <p>2144.1 Наукові співробітники (електроніка, телекомунікації); 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів; 1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники; 1474 Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок;</p>



		1226.2 Начальник центру (головного авіаметеорологічного, радіо-, управління повітряним рухом, навчально-авіаційного, електрозв'язку та ін.); 1210 Керівники підприємств, установ та організацій
4.2	Подальше навчання	Проведення оригінальних досліджень та отримання наукових результатів для здобуття другого наукового ступеня (доктор наук) з наукових спеціальностей, зазначених у п. 3.1 або суміжних до них
<b>Розділ 5. Викладання та оцінювання</b>		
5.1	Викладання та навчання (методи, методики, технології, інструменти та обладнання)	<p><b>1.</b> Студентоцентрикований підхід у навчанні та проведенні наукових досліджень з урахуванням тем наукових досліджень та наукових інтересів здобувачів вищої освіти (аспірантів).</p> <p><b>2.</b> Синергетичне поєднання освітньої та наукової складових під час підготовки аспірантів.</p> <p><b>3.</b> Проблемно-орієнтований стиль викладання. Система методів проблемно-розвиваючого навчання, яка ґрунтується на принципах цілеспрямованості, бінарності, використанні показового, діалогічного, евристичного, дослідницького та програмованого методів. Інтерактивні методи навчання (метод групової роботи, синектика, дискусії, рольові ігри, кейс-метод, метод портфоліо, метод проектів), які сприяють розвитку дослідницької, творчої та пізнавальної діяльності аспірантів. Методики тренінгового навчання у вигляді виконання пошукових, розрахункових та творчих завдань з використанням сучасних інформаційних технологій, роботи з базами бібліографічних, статистичних та інших видів даних, проходження науково-дослідної та науково-педагогічної практик, апробація результатів самостійного наукового дослідження (наукові конференції, семінари тощо).</p> <p><b>4.</b> Використання матеріально-технічної бази Навчального центру (НЦ) засобів аеронавігаційного обслуговування та НЦ “Аерокосмічний центр”, які входять до</p>





		складу структурного підрозділу, в якому реалізовується освітня програма (п. 1.1). <b>5.</b> Тематика наукових досліджень (тема дисертації) аспіранта повинна безпосередньо відповідати хоча б одному освітньому компонентові освітньо-наукової програми.
5.2	Оцінювання	Поточний (оцінювання рівня знань, умінь і навичок аспірантів, що здійснюється в ході навчального процесу проведенням усного опитування, контрольної роботи, тестування, колоквіуму тощо) та підсумковий (заліки та екзамени, атестація) види контролю.
<b>Розділ 6. Програмні компетентності</b>		
6.1	Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність особи розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності з телекомунікацій та радіотехніки у авіаційно-космічній та інших галузях, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
6.2	Загальні компетентності (ЗК)	<b>ЗК 1.</b> Здатність проводити наукові дослідження, результати яких розв'язують комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності. <b>ЗК 2.</b> Здатність глибокого переосмислення наявних та створення нових ідей, цілісних знань та/або професійної практики (креативність). <b>ЗК 3.</b> Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, системно використовувати концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності. <b>ЗК 4.</b> Здатність набувати, зокрема шляхом самостійного розвитку, та використовувати спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже



існуючих знань і професійної практики.

**ЗК 5.** Здатність започаткувати, планувати (зокрема, з урахуванням ресурсів та часу), реалізовувати, коригувати та управляти послідовним процесом ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності.

**ЗК 6.** Здатність критично аналізувати (бути критичним та самокритичним), оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї.

**ЗК 7.** Здатність вільно спілкуватися з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому.

**ЗК 8.** Здатність використовувати академічну українську та іноземну (англійську як основну) мову у професійній діяльності та дослідженнях(працювати в міжнародному контексті).

**ЗК 9.** Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення (навчатися та самонавчатися).

**ЗК 10.** Здатність діяти у науковій та/або науково-педагогічній діяльності на підставі етичних суджень, з усвідомленням рівних можливостей і гендерних питань, соціальною відповідальністю і громадянською свідомістю.

**ЗК 11.** Здатність мотивувати людей і досягати спільних цілей, адаптуватися та діяти в нових ситуаціях і впоратися з тиском під час здійснення наукової та/або науково-педагогічної діяльності.

**ЗК 12.** Здатність до конструктивної взаємодії з представниками академічної та наукової спільноти, незалежно від їх походження та особливостей культури, з повагою до різноманітності.



		<p><b>ЗК 13.</b> Здатність оприлюднювати результати наукових досліджень шляхом здійснення публікацій у періодичних наукових виданнях, зокрема міжнародних (інших держав), здійснювати їх апробацію на конференціях, зокрема міжнародних.</p> <p><b>ЗК 14.</b> Здатність підготувати самостійне розгорнуте дослідження (дисертацію), що пропонує розв'язання актуального наукового завдання в певній галузі знань або на межі кількох галузей, результати якого становлять оригінальний внесок у суму знань відповідної галузі (галузей).</p> <p><i>Примітка.</i> ЗК 1, ЗК 4, ЗК 7 – на основі дескриптора рівня 9 НРК; ЗК 2, ЗК 3, ЗК 5, ЗК 6, ЗК 8, ЗК 9 – на основі конвергенції дескриптора рівня 9 НРК та ЗК проекту «Тюнінг – Гармонізація освітніх структур в Європі», ЗК 10, ЗК 11, ЗК 12 – ЗК проекту «Тюнінг»; ЗК 13, ЗК 14 – з урахуванням вимог Постанови КМУ від 23.03.2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)»</p>
6.3	Фахові компетентності (ФК)	<p><b>ФК 1.</b> Здатність використовувати у науковій та науково-педагогічній діяльності концептуальні поглиблені знання методологічних і теоретичних основ побудови сучасних телекомунікаційних, інформаційних, радіотехнічних та електронних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі.</p> <p><b>ФК 2.</b> Здатність творчого використання евристичних прийомів і алгоритмів, методів і засобів теоретичних і прикладних дисциплін, сучасних можливостей обчислювальної техніки і прикладного програмного забезпечення для розв'язання науково-прикладних задач в телекомунікаціях та радіотехніці, зокрема для авіаційно-космічної галузі.</p>



**ФК 3.** Здатність використовувати професійно профільовані знання в галузі математики (математичної статистики) для статистичної обробки експериментальних даних і математичного моделювання у сфері телекомунікацій та радіотехніки.

**ФК 4.** Здатність використовувати спеціальний математичний апарат для дослідження та розвитку відомих, а також синтезу нових методів і засобів аналізу та оцінювання ефективності функціонування телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі.

**ФК 5.** Здатність використовувати спеціальний математичний апарат для теоретичного розвитку та подальшого практичного використання методів та засобів оптимізації телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі.

**ФК 6.** Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички з математики, фізики, теорії інформації, оброблення сигналів, електроніки та програмування для розвитку теорії та методів передачі даних, зокрема для потреб авіації та космонавтики.

**ФК 7.** Здатність використовувати професійно профільовані знання й практичні навички з електроніки, електромагнетизму, оптики, квантової фізики для досліджень у сфері телекомунікацій та радіотехніки.

**ФК 8.** Здатність проводити вимірвальні експерименти та оцінювати їх результати для одержання нових наукових знань на основі сучасних методів метрології та стандартизації, а також використовувати методи аналізу та діагностики програмно-апаратних засобів телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема авіаційного призначення.

**ФК 9.** Здатність використовувати знання у галузі інформаційної безпеки для





аналізу різного роду загроз, зокрема, в інформаційному просторі, а також вміння розробляти та досліджувати моделі загроз безпеки.

**ФК 10.** Здатність використовувати знання, уміння та навички розроблення систем управління телекомунікаційними мережами для їх оптимізації та синтезу їх нових функціональних можливостей.

**ФК 11.** Здатність використовувати знання про суб'єкти інформаційної безпеки та інформаційні аспекти кібербезпеки для удосконалення, розроблення та подальшого розвитку методів захисту інформаційно-телекомунікаційних мереж від загроз терористичної діяльності та гібридних війн, зокрема для відповідної складової авіаційної безпеки.

**ФК 12.** Здатність використовувати методи та засоби обробки та кодування інформаційних сигналів для удосконалення та створення нових телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема авіаційного призначення.

**ФК 13.** Здатність використовувати принципи функціонування систем і засобів криптографічного, стеганографічного та технічного захисту інформації для адаптації телекомунікаційних систем і мереж зв'язку до зовнішніх впливів, розроблення на цій основі методів підвищення живучості зв'язку.

**ФК 14.** Здатність відслідковувати тенденції та напрямки розвитку інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також суміжних і прикладних областей, зокрема пов'язаних з авіаційно-космічною галуззю.

**ФК 15.** Здатність працювати зі спеціалізованим програмним забезпеченням для моніторингу та аналізу роботи телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема



авіаційного призначення.

**ФК 16.** Здатність синтезувати за допомогою сучасних технологій нові функціональні вузли та структури в області телекомунікацій та радіотехніки.

### Розділ 7. Програмні результати навчання

7.1

Програмні результати навчання (ПРН)

**ПРН 1.** Знання та уміння проводити наукові дослідження, результати яких розв'язують комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності.

**ПРН 2.** Уміння глибокого переосмислення наявних та створення нових ідей, цілісних знань та/або професійної практики (креативність).

**ПРН 3.** Уміння знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, системно використовувати концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.

**ПРН 4.** Знання щодо набуття, зокрема шляхом самостійного розвитку, та використання спеціалізованих умінь/навичок і методів, необхідних для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики.

**ПРН 5.** Уміння започатковувати, планувати (зокрема, з урахуванням ресурсів та часу), реалізовувати, коригувати та управляти послідовним процесом ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності.

**ПРН 6.** Уміння та навички критично аналізувати (бути критичним та самокритичним), оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї.

**ПРН 7.** Уміння вільно спілкуватися з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою,



суспільством в цілому.

**ПРН 8.** Уміння та навички використання академічної української мови у професійній діяльності та дослідженнях.

**ПРН 9.** Знання, уміння та навички використання академічної іноземної (англійської як основної) мови у професійній діяльності та дослідженнях (працювати в міжнародному контексті).

**ПРН 10.** Уміння та навички безперервного саморозвитку та самовдосконалення (навчання та самонавчання).

**ПРН 11.** Спосіб мислення, що формує цінність діяти у науковій та/або науково-педагогічній діяльності на підставі етичних суджень, з усвідомленням рівних можливостей і гендерних питань, соціальною відповідальністю і громадянською свідомістю.

**ПРН 12.** Уміння та навички мотивувати людей і досягати спільних цілей, адаптуватися та діяти в нових ситуаціях і впоратися з тиском під час здійснення наукової та/або науково-педагогічної діяльності.

**ПРН 13.** Уміння та навички організації та реалізації конструктивної взаємодії з представниками академічної та наукової спільноти, незалежно від їх походження та особливостей культури, з повагою до різноманітності.

**ПРН 14.** Концептуальні поглиблені знання методологічних і теоретичних основ побудови сучасних телекомунікаційних, інформаційних, радіотехнічних та електронних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі.

**ПРН 15.** Знання евристичних прийомів і алгоритмів, методів і засобів теоретичних і прикладних дисциплін, сучасних можливостей обчислювальної техніки і прикладного програмного забезпечення для розв'язання науково-прикладних задач в телекомунікаціях та радіотехніці, зокрема для авіаційно-космічної галузі, уміння їх творчого використання.



**ПРН 16.** Уміння та навички використовувати професійно профільовані знання в галузі математики (математичної статистики) для статистичної обробки експериментальних даних і математичного моделювання у сфері телекомунікацій та радіотехніки.

**ПРН 17.** Знання спеціального математичного апарату для дослідження та розвитку відомих, а також синтезу нових методів і засобів аналізу та оцінювання ефективності функціонування телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі, уміння та навички його використовувати.

**ПРН 18.** Знання спеціального математичного апарату для теоретичного розвитку та подальшого практичного використання методів та засобів оптимізації телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема для авіаційно-космічної галузі, уміння та навички його використовувати.

**ПРН 19.** Теоретичні знання й практичні навички з математики, фізики, теорії інформації, оброблення сигналів, електроніки та програмування для розвитку теорії та методів передачі даних, зокрема для потреб авіації та космонавтики, уміння їх використовувати у наукових дослідженнях.

**ПРН 20.** Профільовані знання й практичні навички з електроніки, електромагнетизму, оптики, квантової фізики для досліджень у сфері телекомунікацій та радіотехніки.

**ПРН 21.** Уміння проводити вимірвальні експерименти та оцінювати їх результати для одержання нових наукових знань на основі сучасних методів метрології та стандартизації, а також використовувати методи аналізу та діагностики програмно-апаратних засобів телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема авіаційного призначення.





**ПРН 22.** Знання у галузі інформаційної безпеки з аналізу різного роду загроз, зокрема в інформаційному просторі, уміння розробляти та досліджувати моделі загроз безпеки.

**ПРН 23.** Знання, уміння та навички з розроблення систем управління телекомунікаційними мережами для їх оптимізації та синтезу їх нових функціональних можливостей.

**ПРН 24.** Знання про суб'єкти інформаційної безпеки та інформаційні аспекти кібербезпеки для удосконалення, розроблення та подальшого розвитку методів захисту інформаційно-телекомунікаційних мереж від загроз терористичної діяльності та гібридних війн, зокрема для відповідної складової авіаційної безпеки, уміння їх використовувати.

**ПРН 25.** Знання методів та засобів обробки та кодування інформаційних сигналів для удосконалення та створення нових телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема авіаційного призначення, уміння їх використовувати.

**ПРН 26.** Уміння використовувати принципи функціонування систем і засобів криптографічного, стеганографічного та технічного захисту інформації для адаптації телекомунікаційних систем і мереж зв'язку до зовнішніх впливів, розроблення на цій основі методів підвищення живучості зв'язку.

**ПРН 27.** Уміння відслідковувати тенденції та напрямки розвитку інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також суміжних і прикладних областей, зокрема пов'язаних з авіаційно-космічною галуззю.

**ПРН 28.** Уміння та навички працювати зі спеціалізованим програмним забезпеченням для моніторингу та аналізу роботи телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема авіаційного призначення.



		<p><b>ПРН 29.</b> Уміння синтезувати за допомогою сучасних технологій нові функціональні вузли та структури в області телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p><b>ПРН 30.</b> Уміння оприлюднювати результати наукових досліджень шляхом здійснення публікацій у періодичних наукових виданнях, зокрема міжнародних (інших держав), здійснювати їх апробацію на конференціях, зокрема міжнародних.</p> <p><b>ПРН 31.</b> Уміння підготувати самостійне розгорнуте дослідження (дисертацію), що пропонує розв'язання актуального наукового завдання в галузі телекомунікацій та/або радіотехніки або на межі кількох галузей, результати якого становлять оригінальний внесок у суму знань галузі телекомунікацій та/або радіотехніки та інших галузей.</p>
<b>Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>		
8.1	Кадрове забезпечення	<p><b>1.</b> Наукове керівництво аспірантом здійснюється активним дослідником, який має публікації з теми, що і у аспіранта, результати наукової роботи керівника публікуються чи практично впроваджуються не рідше, ніж раз на два роки.</p> <p><b>2.</b> До наукового керівництва аспірантами не допускаються особи, які були притягнуті до відповідальності за порушення академічної доброчесності.</p> <p><b>3.</b> До додаткового наукового консультування аспірантів за необхідності (відповідно до їх потреб) може бути залучений будь-який науково-педагогічний чи науковий працівник факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій Національного авіаційного університету (структурний підрозділ, який забезпечує реалізацію освітньо-наукової програми відповідно до п. 1.1) з організаційним забезпеченням такого залучення з боку гаранта освітньо-наукової програми (декан зазначеного факультету).</p>



		<p><b>4.</b> Навчальні дисципліни та інші освітні компоненти освітньо-наукової програми викладаються та забезпечуються науково-педагогічними та науковими працівниками, наукова діяльність яких (публікації, НДР, гранти, стажування тощо) відповідає змісту зазначених навчальних дисциплін та інших освітніх компонентів, які ними викладаються та/або забезпечуються.</p> <p><b>5.</b> Представники академічної та наукової спільноти, зокрема міжнародної, а також роботодавці залучаються до організації та реалізації освітнього процесу та/або наукового консультування аспірантів.</p> <p><b>6.</b> Ураховуються вимоги п. 30 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності (Постанова КМУ від 30.12.2015 р. № 1187).</p>
8.2	Матеріально-технічне забезпечення	Для реалізації освітньої діяльності за освітньо-науковою програмою та здійснення наукових досліджень може бути залучене за необхідності (відповідно до потреб аспірантів та потреб реалізації освітніх компонентів) будь-яке обладнання та програмне забезпечення лабораторій та аудиторний фонд усіх кафедр (кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем; кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей; кафедра аеронавігаційних систем; кафедра авіоніки; кафедра аерокосмічних систем управління; кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів; кафедра авіаційної англійської мови), а також Навчального центру (НЦ) засобів аеронавігаційного обслуговування та НЦ "Аерокосмічний центр", які входять до складу факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій Національного авіаційного університету (структурний підрозділ, який забезпечує реалізацію освітньо-наукової програми відповідно до п. 1.1).
8.3	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Навчально-методичні матеріали навчальних дисциплін (конспекти лекцій, лабораторні практикуми тощо),



		<p>Репозитарій Національного авіаційного університету (<a href="https://er.nau.edu.ua">https://er.nau.edu.ua</a>), ресурси Науково-технічної бібліотеки Національного авіаційного університету (<a href="http://www.lib.nau.edu.ua">http://www.lib.nau.edu.ua</a>), безоплатні з локальної мережі університету доступ до повнотекстових ресурсів видавництва Springer, а також повнофункціональний доступ до наукометричних баз даних Scopus та Web of Science; для публікації та апробації результатів наукових досліджень аспірантів – фахові наукові журнали Національного авіаційного університету (<a href="http://jrnl.nau.edu.ua">http://jrnl.nau.edu.ua</a>), конференції IEEE (Microwaves, Radar and Remote Sensing Symposium; Electronic Systems, Micro- and Nanosystem Technique, and IoT Electronic Technology Symposium; Methods and Systems of Navigation and Motion Control; Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development; Radar Methods and Systems Workshop), організатором чи співорганізатором яких є Національний авіаційний університет та публікації в яких індексуються наукометричними базами даних Scopus та Web of Science (<a href="http://ieee.nau.edu.ua">http://ieee.nau.edu.ua</a>).</p>
<b>Розділ 9. Академічна мобільність</b>		
9.1	Національна кредитна мобільність	Відповідно до Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність у Національному авіаційному університеті, введеного в дію наказом ректора від 09.07.2019 р. № 336/од .Програми міжнародної академічної мобільності Erasmus+, Mevlana.
9.2	Міжнародна кредитна мобільність	
9.3	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Реалізація освітньої та наукових складових освітньо-наукової програми англійською мовою для іноземців та осіб без громадянства (за потреби), врахування особливостей передумов, викладених у п. 1.8, умови вступу для іноземців та осіб без громадянства регулюються Правилами прийому до аспірантури та докторантури Національного авіаційного університету.





## 2. Перелік компонентів освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонентів

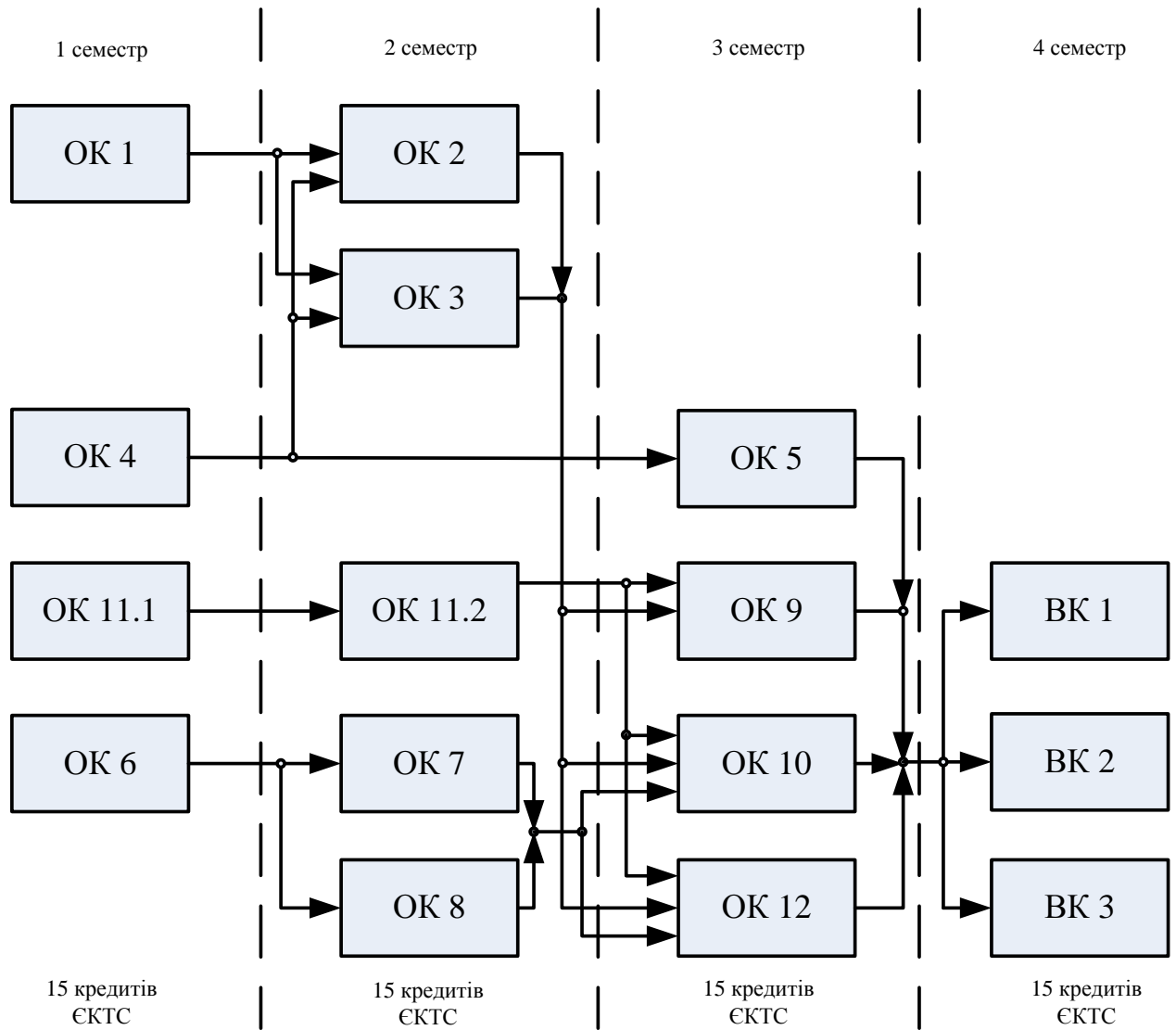
(Код н/д)	Компоненти освітньо-наукової програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	Семестр
1	2	3	4	5
<b>Обов'язкові компоненти</b>				
1.1	<b><i>Цикл дисциплін з оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями</i></b>			
OK1 (1.1.1)	Філософія науки та інновацій	3	Екзамен	1
OK2 (1.1.2)	Інноваційні методи прийняття рішень в соціотехнічних та соціокультурних системах	3	Екзамен	2
OK3 (1.1.3)	Когнітивні технології прогнозування стану соціотехнічних та соціокультурних систем	3	Диф. залік	2
1.2	<b><i>Цикл дисциплін із набуття універсальних навичок дослідника та викладача</i></b>			
OK4 (1.2.1)	Правове, економічне та інформаційне забезпечення наукових досліджень	6	Диф. залік	1
OK5 (1.2.2)	Андрагогіка та інноваційні освітні технології вищої школи	3	Диф. залік	3
1.3	<b><i>Цикл дисциплін із оволодіння глибинними знаннями зі спеціальності</i></b>			
OK6 (1.3.1)	Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних за спеціальністю телекомунікації та радіотехніка	3	Диф. залік	1
OK7 (1.3.2)	Методи забезпечення надійності та ефективної експлуатації сучасних телекомунікаційних та радіотехнічних систем	3	Екзамен	2
OK8 (1.3.3)	Методи захисту інформації для забезпечення адаптації інформаційно-телекомунікаційних систем до зовнішніх впливів та живучості зв'язку	3	Екзамен	2
OK9 (1.3.4)	Оптимізація та синтез мережевих структур телекомунікацій	3	Екзамен	3
OK10 (1.3.5)	Аналіз і синтез методів обробки інформації в системах CNS/ATM	3	Екзамен	3



1	2	3	4	5
1.4	<b>Цикл дисциплін зі здобуття мовних компетентностей</b>			
OK11.1 (1.4.1)	Англійська мова наукового спрямування	3	Екзамен	1
OK11.2 (1.4.2)	Академічне письмо англійською мовою (English academic writing)	3	Диф. залік	2
1.5	<b>Цикл практичної підготовки</b>			
OK12 (1.5.1)	Фахова науково-педагогічна практика	6	Диф. залік	2
	Дисертаційна робота доктора філософії		Захист	8
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів:</b>		<b>45 кредитів ЄКТС</b>		
<b>Вибір дисциплін</b>				
ВК1	Дисципліна 1 з каталогу вибіркового дисциплін	5	Диф. залік	4
ВК2	Дисципліна 2 з каталогу вибіркового дисциплін	5	Диф. залік	4
ВК3	Дисципліна 3 з каталогу вибіркового дисциплін	5	Диф. залік	4
<b>Загальний обсяг вибіркового компоненту 15 кредитів ЄКТС</b>				
<b>Загальний обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми 60 кредитів ЄКТС</b>				



## 2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми





### Наукова складова

Рік підготовки	Зміст наукової роботи здобувача вищої освіти (аспіранта)	Форма контролю
Перший рік	Вибір теми дисертаційного дослідження аспіранта, формування індивідуального плану роботи здобувача вищої освіти; виконання дисертаційної роботи під керівництвом наукового керівника; підготовка та подання до друку не менше однієї публікації за темою дисертації та участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей	Затвердження на вченій раді факультету / інституту, звітування двічі на рік про виконання індивідуального плану аспіранта
Другий рік	Виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційного дослідження; підготовка та подання до друку не менше однієї публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
Третій рік	Виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше двох публікацій за темою дисертації відповідно чинних вимог; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
Четвертий рік	Завершення та оформлення дисертаційної роботи, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації у наукових статтях відповідно чинних вимог; подання документів на попередню експертизу дисертації; підготовка наукової доповіді для підсумкової атестації (захисту дисертації) Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік.	Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження



### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Підсумкова атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Телекомунікації та радіотехніка» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» проводиться у формі захисту дисертаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації «Доктор філософії з телекомунікацій та радіотехніки».

*Відповідно до п. 30 «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук», затвердженого Постановою КМУ № 261 від 23.03.2016 р.:*

**3.1.** Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється постійно діючою або разовою спеціалізованою вченою радою на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

**3.2.** Стан готовності дисертації аспіранта до захисту визначається науковим керівником (або консенсусним рішенням двох керівників);

**3.3.** Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи.





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

Компоненти Компетентності	Компоненти											
	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12
ПК	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1	•			•		•						•
ЗК 2	•		•	•		•						
ЗК 3	•	•		•							•	•
ЗК 4	•		•	•							•	•
ЗК 5	•	•	•	•		•						•
ЗК 6	•		•	•								•
ЗК 7	•		•								•	•
ЗК 8		•		•							•	•
ЗК 9			•	•							•	•
ЗК 10	•		•								•	•
ЗК 11			•								•	•
ЗК 12	•	•	•								•	•
ЗК 13	•	•		•		•						•
ЗК 14	•	•	•	•							•	•
ФК1			•	•	•		•	•	•	•	•	•
ФК2	•			•	•	•			•	•		•
ФК3					•	•			•			•
ФК 4					•	•	•			•		
ФК 5					•				•	•		
ФК 6				•	•	•				•	•	•
ФК 7				•		•	•	•				•
ФК 8				•			•			•		•
ФК 9								•				
ФК 10					•		•		•			
ФК 11							•	•		•		
ФК 12					•					•		•
ФК 13							•	•				
ФК 14					•		•	•	•	•	•	•
ФК 15							•			•	•	
ФК 16					•		•		•			









21.01.2021

712/692-21

ДП "АНТОНОВ"



Національний авіаційний університет  
03058, Київ-58,  
Проспект Любомира Гузара 1,  
корпус № 5

Декану факультету  
аеронавігації, електроніки та  
телекомунікацій  
Завгородньому С.О.

Шановний Сергій Олександровичу!

Наданий на експертизу проект освітньо-наукової програми рівня PhD (доктора філософії) за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» розглянуто провідними спеціалістами ДП «Антонов».

Програма, представлена кафедрою телекомунікаційних та радіоелектронних систем відповідає сучасним вимогам щодо підготовки фахівців рівня доктора філософії за зазначеною спеціальністю. У програмі відображені як фундаментальні дисципліни, так і дисципліни, які відображають сучасні тенденції розвитку сучасних телекомунікаційних та радіотехнічних систем, в тому числі й авіаційного спрямування. У характеристиках освітньо-наукової програми детально прописані зміст предметної області, яка вивчається, та програмні компетенції фахівця, які навчаються за цією освітньою програмою.

Враховуючи сучасні тенденції, пропонуємо включити до програми вивчення всесвітньо відомих програмних пакетів для моделювання складних телекомунікаційних та радіоелектронних систем, таких, як Multisim, Matlab, MathCad та забезпечити викладання відповідних дисциплін із використанням ліцензійного програмного забезпечення.

Для цього пропонуємо у результатах навчання, набутих компетентностях і, відповідно, у робочих планах навчальних дисциплін «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних в телекомунікаціях та радіотехніці», «Аналіз і синтез методів обробки інформації в системах CNS/ATM» використання сучасних програмних пакетів", які забезпечать кращі результати навчання студентів і їх здатність розробки електронних пристроїв і систем.

З повагою

Заступник

Головного конструктора



О.Ю. Курганський

ЛІЗ  
\* 012794 \*





Державний концерн "Укроборонпром"



Державне підприємство  
"Науково-дослідний інститут"  
State Enterprise  
Research Institute "Kvant"

**"КВАНТ"**

вул. Івана Федорова, 4, м.Київ, 03150, Україна  
код ЄДРПОУ 14308138,  
ІПН 143081326552, № свід.200130777

„31” 03 2021 р. № 85-358

4, Ivana Fedorova Str., Kyiv, 03150, Ukraine  
Phone: (38-044) 287 4056  
Fax: (38-044) 284 3952  
[www.kvant-ukr.org](http://www.kvant-ukr.org)  
E-mail: [kvant@ukroboronprom.com](mailto:kvant@ukroboronprom.com)

Ректору Національного  
авіаційного університету  
Луцькому М.Г.

Щодо ОНП « Телекомунікації та радіотехніка»

Шановний Максим Георгійович,

Державне підприємство «Науково-дослідний інститут «Квант» займає одне з провідних місць у розробці та виробництві цілого ряду електронних комплексів та систем, таких як радіолокаційні системи наземного та корабельного використання; оптико-електронні системи приводу та посадки вертольота на палубу корабля; телевізійні приціли та оптико-електронні системи керування вогнем для легкоброньованої техніки; оптико-радіолокаційні системи та багато інших електронних систем.

На прохання кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій Національного авіаційного університету провідні спеціалісти нашого підприємства провели експертизу проекту освітньо-наукової програми (ОНП) «Телекомунікації та радіотехніка» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії) за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Ми констатуємо, що в остаточному варіанті програми були враховані наші рекомендації щодо результатів навчання та набутих компетентностей. Сподіваємося, що всі наші зауваження будуть враховані також в навчальних і робочих планах відповідних дисциплін. На наш погляд, ОНП «Телекомунікації та радіотехніка» відповідає сучасним тенденціям розвитку спеціальності та ринку праці. Це, безумовно, представляє інтерес для нас як роботодавців. Ми вважаємо, що випускники, які навчаються по цій програмі, зможуть знайти роботу на нашому підприємстві на посадах наукових співробітників.

Для практичного навчання майбутніх фахівців специфіці інженерної та наукової роботи в області проектування електронних систем Державне підприємство «Науково-дослідний інститут «Квант» вважає за доцільне, щоб студенти кафедри проходили науково-дослідну практику в підрозділах нашого підприємства.

З повагою

Директор

Вчений секретар



В.В. Положенцев

І.М. Русняк