

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Харківський національний університет радіоелектроніки**

**ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА**

**«Телекомунікації та радіотехніка»**

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка  
галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації

**Кваліфікація: Доктор філософії, Телекомунікації та радіотехніка**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ**

Голова вченої ради

\_\_\_\_\_ / В.В. Семенець /

(протокол від " 24 " \_\_\_\_\_ 2020 р. № 2 )

Освітня програма вводиться в дію з \_\_\_\_\_ 2020 р.

Ректор \_\_\_\_\_ / В.В. Семенець /

(наказ від " 27 " \_\_\_\_\_ 02 2020 р. № 117 )

Харків 2020 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**  
**«Телекомунікації та радіотехніка»**  
**спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка**  
**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**

**УЗГОДЖЕНО**

Перший проректор

  
(підпис)

I.V. Рубан

«  »    20   р.

Начальник навчального відділу

  
(підпис)

A.V. Міхнова

«  »    20   р.

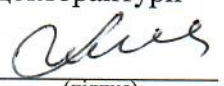
Начальник відділу ЛА та ВСЗЯО

  
(підпис)

Ю.Б. Корнілова

«  »    20   р.

Завідувач відділу аспірантури та докторантури

  
(підпис)

V.P. Манаков

«  »    20   р.

Розглянуто на засіданні

Вченої ради факультету    ІК

Протокол від    .    . 20   №   

Декан факультету    ІК

  
(підпис)


A.V. Снігуров  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні

кафедри    ІКІ ім.В.В. Поповського

Протокол від    .    . 20   №   

Завідувач кафедри ІКІ ім.В.В. Поповського

  
(підпис)

O.V. Лемешко  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні

кафедри    ІМІ

Протокол від    .    . 20   №   

Завідувач кафедри    ІМІ

  
(підпис)

V.M. Безрук  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні

Вченої ради факультету    ІРТЗІ

Протокол від    .    . 20   №   

Декан факультету    ІРТЗІ

  
(підпис)


S.M. Сакало  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні

кафедри    МІРЕС

Протокол від    .    . 20   №   

Завідувач кафедри    МІРЕС

  
(підпис)

V.M. Карташов  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні

кафедри    РТІКС


Протокол від    .    . 20   №   

Завідувач кафедри    РТІКС


  
(підпис)

O.I. Цопа  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні  
кафедри КРiСТЗi  
Протокол від 17.02.2020 № 7  
Завідувач кафедри КРiСТЗi

  
(підпис) I.С. Антіпов  
(ІБП)

Розглянуто на засіданні  
кафедри МТС  
Протокол від 18.02.2020 № 8  
Завідувач кафедри МТС

  
(підпис) I.В. Свид  
(ІБП)

### **Представники роботодавців**

Водолазський Максим Володимирович,

  
(підпис) M.В. Водолазський  
(ІБП)

Північно – східна філія  
Українського Держпідприємства «Украндіочастот»

Пономарьова Галина Міколаївна

  
(підпис) G.М. Пономарьова  
(ІБП)

Харківський державний Регіональний Науково-  
Технічний Центр технічного захисту інформації


Сіренко Андрій Васильович

  
(підпис) A.В. Сіренко  
(ІБП)

Харківський регіон VEGA telecom, ПрАТ  
«Фарлеп-Інвест»

### **Представники студентського самоврядування**

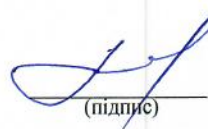
Голова Ради молодих вчених  
Наукового товариства молодих учених

  
(підпис) O.С. Єременко  
(ІБП)

### **РОЗРОБЛЕНО**

#### **Проектна група:**


керівник проектної групи:  
Лемешко О.В.,  
д.т.н., професор  
кафедра ІКІ ім.В.В. Поповського

  
(підпис) O.В. Лемешко  
(ІБП)

члени проектної групи:  
Карташов В.М.,  
д.т.н., професор  
кафедра МІРЕС

  
(підпис) В.М. Карташов  
(ІБП)

Антіпов І.С.,  
д.т.н., професор  
кафедра КРiСТЗi

  
(підпис) I.С. Антіпов  
(ІБП)

**Профіль освітньої програми Телекомунікації та радіотехніка  
за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Харківський національний університет радіоелектроніки Факультет Інфокомунікацій, кафедра Інфокомунікаційної інженерії ім. В.В. Поповського, кафедра інформаційно-мережної інженерії; факультет інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації, кафедра комп'ютерної радіоінженерії та систем технічного захисту інформації, кафедра радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем, кафедра мікропроцесорних технологій і систем, кафедра медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Доктор філософії  доктор філософії, Телекомунікації та радіотехніка
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Телекомунікації та радіотехніка
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, 30 кредитів ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми, термін освітньої складової освітньо-наукової програми – 1 рік
<b>Наявність акредитації</b>	
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 9 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня магістра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста)
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова, англійська мова
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specialnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/172-telekomunikacii-ta-radiotehnika">http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specialnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/172-telekomunikacii-ta-radiotehnika</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка висококваліфікованих фахівців, які володіють системою знань у галузі телекомунікацій та радіотехніки, знайомі з сучасними науковими досягненнями цієї галузі, вміють формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук, що дає можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	17 Електроніка та телекомунікації 172 Телекомунікації та радіотехніка
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-наукова програма. Освітньо-наукова програма ґрунтується на результатах сучасних наукових досліджень у сфері телекомунікацій та радіотехніки. Спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива по-

	дальша наукова та викладацька кар'єра
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Формування необхідних дослідницьких навиків та компетенцій для наукової кар'єри та викладання спеціальних дисциплін в галузі телекомунікацій та радіотехніки. <i>Ключові слова:</i> телекомунікаційні системи та мережі, радіотехнічні системи та пристрої, теорія мереж, системи зв'язку
<b>Особливості програми</b>	Наукова складова освітньо-наукової програми визначається індивідуальним навчальним планом підготовки доктора філософії
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Назви професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 2144 Професіонал в галузі електроніки та телекомунікацій 2144.1 Науковий співробітник (електроніка, телекомунікації) 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2310.1 Докторант 2310.1 Доцент
<b>Подальше навчання</b>	Здобуття другого наукового ступеня (доктор наук)
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, практичні заняття, самостійна науково-навчальна робота на основі науково-технічної навчальної літератури та публікацій у фахових періодичних виданнях, консультування із науковим керівником, науково-педагогічною спільнотою, проведення наукового дослідження, підготовка та захист дисертаційної роботи
<b>Оцінювання</b>	Форми семестрового оцінювання: поточний контроль, екзамени, заліки. Підсумкова атестація здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми телекомунікацій та радіотехніки у професійній та дослідницько-інноваційній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань з сучасних технологій та методів теорії мереж та систем зв'язку та/або їх застосування у професійній практиці
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	1. Здатність спілкуватися другою (іноземною) мовою. 2. Здатність навчатися та самонавчатися. 3. Здатність до усного та письмового спілкування рідною мовою. 4. Здатність бути критичним та самокритичним. 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 6. Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел. 7. Здатність працювати автономно. 8. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми. 9. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 10. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 11. Знання і розуміння предметної області та розуміння професії. 12. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення й генерування ідей. 13. Здатність оцінювати і підтримувати якість роботи. 14. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	1. Здатність виявляти актуальні проблеми і використовувати поглиблені знання з телекомунікацій та радіотехніки. 2. Здатність вивчати та критично оцінювати нові теорії та методи систем зв'язку та мереж та, ґрунтуючись на фахових наукових літературних джере-

- лах.
3. Здатність розробляти математичні моделі, розробки та методи аналізу природничо-наукових, технічних, економічних та соціальних систем.
  4. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи процесів, методології та технології моделювання та методів лабораторного експерименту.
  5. Здатність реалізовувати методи й алгоритми теорії мереж та систем зв'язку, інфокомунікаційних технологій для дослідження характеристик і поведінки телекомунікаційних та інфокомунікаційних систем та радіотехніки.
  6. Здатність проводити експерименти на лабораторному обладнанні, за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.
  7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технологій телекомунікаційних та радіотехнічних систем.
  8. Здатність розробляти обладнання, технології та реалізовувати методи й алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки інфокомунікаційних та телекомунікаційних систем та радіотехніки.
  9. Здатність використовувати сучасні програмні та апаратні засоби до розв'язування задач телекомунікаційних та інфокомунікаційних систем та радіотехніки.
  10. Здатність перевіряти якість і практичність отриманих результатів та інтерпретувати результати розв'язування задач телекомунікаційних та інфокомунікаційних систем та радіотехніки.
  11. Здатність аналізувати результати вирішення проблем та формулювати висновки для складних задач у різних галузях науки і техніки.
  12. Здатність до викладацької діяльності в межах спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка».
  13. Здатність володіти методологією наукових досліджень складних міждисциплінарних проблем різної природи, методами формалізації системних завдань.
  14. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, світового досвіду, пов'язаного із застосуванням методів телекомунікацій та радіотехніки для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.
  15. Здатність брати участь у складанні науково-технічної документації, публікацій та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок

#### **7 – Програмні результати навчання**

- Когнітивна сфера (знання з предметної області, уміння та навички)***
1. Знати основні класи моделей і методів моделювання телекомунікаційних та радіотехнічних систем і принципи побудови моделей процесів функціонування інфокомунікаційних систем, методи їх формалізації та алгоритмізації.
  2. Знати можливості реалізації моделей із використанням сучасних програмно-технічних засобів.
  3. Уміти використовувати математичні і програмні засоби системного моделювання інфокомунікаційних систем та розробляти схеми модельних алгоритмів та функціонування систем.
  4. Уміти проводити планування лабораторних експериментів, дослідження, обробку та аналіз результатів моделювання інфокомунікаційних систем з використанням сучасних програмних і технічних засобів.
  5. Знати основні класи сучасних методів телекомунікаційних та радіотехнічних систем, зокрема проектування та оптимізації, принципи пошуку неявних закономірностей та практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень.
  6. Знати та розуміти методи дослідження математичних моделей та алгори-

	<p>тмів функціонування систем управління базами даних та знань, інформаційно-керуючих систем, розподілених та веб-базованих систем, систем хмарних обчислень та веб-сервісів, складних телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, інформаційно-пошукових систем, систем обробки інформації.</p> <p>7. Знати основні сучасні програмні та технічні засоби телекомунікаційних та радіотехнічних систем, їх порівняльні переваги і недоліки.</p> <p>8. Уміти обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу телекомунікаційних та радіотехнічних систем при вирішенні відповідних практичних задач.</p> <p>9. Уміти використовувати сучасні математичні, програмні та технічні засоби для досліджень та інтелектуального аналізу даних.</p> <p>10. Уміти інтерпретувати результати аналізу даних при вирішенні практичних задач та формалізувати їх з метою прийняття рішень.</p> <p>11. Уміти розвивати нові та удосконалювати існуючі методи математичного, чисельного та лабораторного моделювання природничих систем і процесів.</p> <p>12. Знати математичні моделі задач аналізу сигналів, зображень та текстів, інформаційного пошуку та видобування знань, захисту інформації тощо.</p> <p>13. Уміти розвивати нові та удосконалювати існуючі обчислювальні алгоритми та програмні комплекси для математичного моделювання фізико-механічних полів.</p> <p>14. Уміти обирати відповідний (найкращий за якимось критерієм) метод розв'язання задачі.</p> <p>15. Знати особливості філософсько-світоглядних засад, сучасних тенденцій, напрямків і закономірностей розвитку вітчизняної науки в умовах глобалізації й інтернаціоналізації.</p> <p><b>Ціннісно-мотиваційна сфера</b></p> <p>16. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>17. Здатність написати наукову статтю (доповідь) на державній та/або іноземній мові з використанням наукової та навчальної літератури з прикладної математики, довідників, словників, документів та іншої науково-технічної інформації, з дотриманням норм авторського права.</p> <p>18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p>19. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.</p> <p>20. Здатність виконувати навчальну та методичну роботу керуючись нормативними документами та психолого-педагогічними вимогами до навчального процесу</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Реалізація програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної, управлінської та інноваційної роботи за фахом. Викладачі є авторами навчальних посібників, монографій та статей, учасниками вітчизняних та міжнародних наукових конференцій.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Навчальний процес відбувається у аудиторіях та лабораторіях, обладнаних сучасними комп'ютерними та технічними засобами, в тому числі мультимедійними, та спеціалізованим програмним забезпеченням.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<p>1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді.</p> <p>2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською</p>

	<p>мовою відповідного або спорідненого профілю.</p> <p>3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/ видавнича/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація).</p> <p>4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	На основі договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.



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

### 2.1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОНП</b>			
<i>1. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ОБОВ'ЯЗКОВІ (НОРМАТИВНІ) НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</i>			
<i>Цикл 1.1. Соціально-гуманітарні дисципліни</i>			
ОК 1.1.	Іноземна мова як мова наукової комунікації	5	залік
ОК 1.2.	Філософія та методологія сучасної науки. Проблеми формування критичного мислення	2	залік
ОК 1.3.	Психолого-педагогічні основи науково-педагогічної діяльності	2	залік
ОК 1.4.	Особливості сучасної наукової комунікації	2	залік
<i>Цикл 1.2. Дисципліни науково-професійної та практичної підготовки</i>			
ОК 2.1.	Методологія наукових досліджень	3	залік
ОК 2.2.	Сучасні методи аналізу даних	3	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>17</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОНП</b>			
<i>2. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</i>			
<i>Цикл 2.1 Дисципліни професійної та практичної підготовки</i>			
ВБ 1.1.	Сучасні інформаційні технології	5	залік
ВБ 1.2.	Математичне моделювання процесів та систем	5	залік
ВБ 1.3.	Методи проектування та управління трафіком в програмно-конфігурованих мережах	8	залік
ВБ 1.4.	Методи дослідження, проектування і оптимізації радіоелектронних систем	8	залік
ВБ 1.5.	Комп'ютерне проектування і моделювання засобів телекомунікації та радіотехніки	8	залік
ВБ 1.6.	Математичні методи аналізу даних та обробки мультимедійної інформації	8	залік
ВБ 1.7.	Радіотехнічні пристрої та засоби інформаційно-комунікаційних систем	8	залік
ВБ 1.8.	Методи підвищення завадозахищеності систем спостереження повітряного простору	8	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>13</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>30</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП

1 семестр	2 семестр
ОК 1.1. ОК 1.2. ОК 2.1. ОК 2.2. ВБ 1.3., ВБ 1.4., ВБ 1.5., ВБ 1.6, ВБ 1.7., ВБ 1.8.	ОК 1.1. ОК 1.3. ОК 1.4. ВБ 1.1., ВБ 1.2., ВБ 1.3., ВБ 1.4., ВБ 1.5., ВБ 1.6, ВБ 1.7., ВБ 1.8.

## 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка здійснюється спеціалізованою вченою радою, постійно діючою або утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Стан готовності дисертації здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії до захисту визначається науковим керівником (або консенсусним рішенням двох керівників).

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану.

## 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 1.3	ОК 1.4	ОК 2.1	ОК 2.2	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 1.6	ВБ 1.7	ВБ 1.8
ЗК 1	•													
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			•		•	•			•	•	•	•	•	•
ФК 1						•			•	•	•	•	•	•
ФК 2					•	•			•	•	•	•	•	•
ФК 3					•				•	•	•	•	•	•
ФК 4					•									
ФК 5					•				•	•	•	•	•	•
ФК 6					•	•			•	•	•	•	•	•
ФК 7						•								
ФК 8						•								
ФК 9						•								
ФК 10						•								
ФК 11						•			•	•	•	•	•	•
ФК 12			•											
ФК 13		•					•	•						
ФК 14					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК 15	•			•		•								

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)  
відповідними компонентами освітньої програми**

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 1.3	ОК 1.4	ОК 2.1	ОК 2.2	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 1.6	ВБ 1.7	ВБ 1.8
ПРН 1					•									
ПРН 2					•									
ПРН 3					•									
ПРН 4					•									
ПРН 5						•								
ПРН 6						•								
ПРН 7						•								
ПРН 8						•								
ПРН 9						•								
ПРН 10						•								
ПРН 11					•				•	•	•	•	•	•
ПРН 12						•			•	•	•	•	•	•
ПРН 13						•			•	•	•	•	•	•
ПРН 14					•				•	•	•	•	•	•
ПРН 15		•												
ПРН 16		•	•											
ПРН 17	•			•										
ПРН 18	•			•			•	•						
ПРН 19	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ПРН 20			•				•	•						

## 6. Наукова (дослідницька) компонента ОНП

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка, результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю й оприлюднені у відповідних публікаціях.

Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури.

Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми доктора філософії є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

Науково-дослідна тематика дисертаційних робіт пов'язана з науковою проблематикою в телекомунікації та радіотехніці та спрямована на формування компетенцій проведення наукових досліджень у галузі телекомунікації та радіотехніки, зокрема теорії мереж та систем зв'язку.

Тематика наукових досліджень:

- Проектування телекомунікаційних систем з гарантованою якістю обслуговування із забезпеченням масштабованості.
- Теорія, моделі та методи забезпечення відмовостійкості та безпеки в телекомунікаційних системах та мережах.
- Розробка динамічних моделей TCP/IP-мереж з урахуванням нелінійних процесів інформаційного обміну.
- Моделі та методи аналізу та забезпечення структурної та функціональної стійкості телекомунікаційних систем та мереж.
- Ієрархічно-координаційні моделі та методи підвищення масштабованості рішень щодо маршрутизації й управління чергами на вузлах ТКС.
- Розробка моделей та методів розподілу ресурсів в територіально-розподілених оптичних мережах (в т.ч. за технологією IP-over-DWDM) за критерієм енергозбереження.
- Моделі та методи створення, верифікації та підтримки інфокомунікаційних сервісів в ТКС.
- Розробки інженерних методик вдосконалення процесу моніторингу рівня якості обслуговування в територіально-розподілених мультисервісних ТКС; розробка моделей та методів забезпечення необхідних значень надійності та доступності сервісів в територіально-розподілених конвергентних ТКС.
- Розробка методів забезпечення стійкості сервіс-орієнтованих систем до мережних атак різних типів в рамках територіально-розподілених конвергентних ТКС з QoS.
- Розробка методів проектування безпроводових Ad-Hoc і Mesh-мереж, оптимізація процесів управління трафіком та розподілу частотних ресурсів в мережах даного класу.

- Розробка методів підвищення масштабованості когнітивних радіомереж в рамках конвергентних ТКС шляхом оптимального розподілу частотного ресурсу в них.
- Теорія, моделі та методи частотно-часового проектування та планування LTE, WiMAX мереж.
- Моделі та методи просторово-часової обробки сигналів безпроводових ТКС.
- Розробка методів фізико-математичного аналізу існуючих та нових принципів побудови систем та пристроїв випромінювання, приймання, оброблення та відтворення інформації в радіо- та оптичному діапазонах електромагнітних хвиль.
- Синтез оптимальних за різними критеріями систем та пристроїв випромінювання, приймання, оброблення та відтворення інформації в радіо- та оптичному діапазонах електромагнітних хвиль.
- Моделювання процесів в системах та пристроях випромінювання, приймання, оброблення та відтворення інформації в радіо- та оптичному діапазонах електромагнітних хвиль з метою одержання експериментальних даних без виготовлення діючих макетів.
- Планування та проведення експериментальних досліджень систем та пристроїв випромінювання, приймання, оброблення та відтворення інформації в радіо- та оптичному діапазонах електромагнітних хвиль.
- Моделі інформаційного локаційного каналу та методи обробки сигналів систем радіоакустичного зондування атмосфери.
- Вдосконалення методів виявлення, розділення та оцінки числа джерел випромінювання стохастичних сигналів.
- Телевізійна система для керування віртуальним середовищем при студійних відео зйомках.
- Вдосконалення систем передачі інформації по проводових каналах зв'язку на базі xDSL технології.
- Методи підвищення ефективності радіолокаційних систем вертикального зондування атмосфери.
- Розробка і дослідження методів виміру спектральних і статистичних характеристик сигналів у доплеровських радіолокаційних системах вертикального зондування атмосфери.
- Оцінка параметрів метеорної зони атмосфери фазовими радіотехнічними системами.
- Вдосконалення пристроїв розпізнавання радіолокаційних об'єктів в присутності перешкод з використанням статистичних характеристик вищих порядків.
- Розвиток методів оцінювання впливу тропосфери на характеристики радіотехнічних систем.
- Методи синтезу коректорів міжсимвольної інтерференції з використанням кумулятивних функцій третього порядку.
- Методи підвищення завадозахищеності систем спостереження повітряного простору.

## **7. Напрями наукових досліджень**

7.1. Здобувачі проводять теоретичні й експериментальні дослідження принципів і методів проектування, вдосконалення та оптимізації телекомунікаційних систем і мереж на базі провідних та безпроводових ліній зв'язку, що проводяться з метою покращення загальносистемних показників ефективності: продуктивності, безпеки, стійкості (надійності, живучості, завадозахищеності), достовірності та інших показників якості обслуговування. Об'єктами дослідження є процеси інформаційного обміну та управління цим обміном, що протікають в телекомунікаційних системах та мережах, об'єктах поштового зв'язку.

### **Напрямки досліджень**

1. Розроблення теорії та методології побудови, експлуатації, забезпечення електромагнітної сумісності, проектування та планування розвитку телекомунікаційних систем в цілому, мереж поштового зв'язку, транспортних мереж, мереж доступу, засобів управління мережами та послугами.

2. Розроблення моделей, методів та технологій управління телекомунікаційними, в тому числі гетерогенними, мережами, їх окремими елементами, трафіком, інформаційною безпекою, послугами та якістю обслуговування.

3. Розроблення й дослідження моделей і методів підвищення пропускної здатності, надійності, живучості, завадозахищеності та безпеки телекомунікаційних систем і мереж, а також їх основних елементів – каналів зв'язку, вузлів комутації, маршрутизації, управління та сигналізації. Дослідження методів підвищення точності, швидкодії та надійності пристроїв синхронізації, фазового автопідстроювання в телекомунікаційних системах та мережах.

4. Створення та вдосконалення методів мережного управління, технологій доступу до сервісів, центрів технічного обслуговування, експлуатації та моніторингу стану в телекомунікаційних системах та мережах.

5. Розроблення, вдосконалення та дослідження технологій підтримки та управління послугами зв'язку в мультисервісних телекомунікаційних системах та мережах, в тому числі на базі технологій інтелектуальних мереж і сервіс-орієнтованих архітектур.

6. Розроблення та вдосконалення методів побудови та оптимізації систем та мереж поштового зв'язку, схем та технологічних процесів перевезень, розподілу та сортування пошти.

7.2. Здобувачі проводять теоретичні й експериментальні дослідження принципів і методів розроблення та вдосконалення радіотехнічних пристроїв та засобів телекомунікацій, які проводяться з метою покращення показників відмовостійкості, завадозахищеності, достовірності та ін.. Об'єктами дослідження є процеси формування, обробки, передачі та прийому електромагнітних сигналів та окремих повідомлень, які протікають у радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікацій.

### **Напрямки досліджень**

1. Розроблення методів підвищення ефективності радіотехнічних пристроїв та засобів телекомунікацій на підставі аналізу, синтезу й оптимізації їх структурних та принципівих (електричних) схем і режимів їх роботи.

2. Дослідження й розроблення принципів, методів, алгоритмів і пристроїв формування, генерування, підсилення, фільтрації, модуляції та демодуляції (детектування) сигналів в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікацій.

3. Дослідження середовищ поширення сигналів, розроблення методів аналізу й синтезу сигналів і кодів для передачі інформації каналами з постійними та змінними параметрами. Розроблення та вдосконалення методів кодування джерел аналогових повідомлень.

4. Дослідження й розроблення принципів, методів, алгоритмів, структур пристроїв цифрової передачі, обробки та перетворення сигналів, зокрема багатовимірних, які використовуються в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікацій.

5. Дослідження й розроблення принципів і методик оптимального проектування радіотехнічних пристроїв та засобів телекомунікацій, їх окремих приймально-передавальних функціональних вузлів та схем.

**7.3.** Здобувачі проводять наукові дослідження в напрямку створення нових і удосконалення наявних радіотехнічних і телевізійних систем, комплексів, пристроїв та їх вузлів, їх синтезу та дослідження на системному, сигнально-інформаційному, просторово-часовому, апаратно-програмному та техніко-експлуатаційному рівнях для розв'язання науково-прикладних задач видобування та передавання інформації та радіопротидії з використанням електромагнітних хвиль, зокрема, задач радіолокації, радіонавігації, радіоуправління, радіозв'язку, телебачення, радіометрії, дистанційного зондування об'єктів і середовищ, гідроакустики, діагностики, голографії, акусто-оптики тощо.

### **Напрямки досліджень**

1. Теорія і техніка радіотехнічних і телевізійних систем на системному рівні. Розробка методологічних основ, теорії та принципів і побудови радіотехнічних та телевізійних систем (зокрема, відеоінформаційних і мультимедійних), у тому числі, систем радіолокації, радіонавігації, радіоуправління, радіозв'язку, дистанційного зондування середовищ, акусто-оптичних, діагностичних, а також проведення досліджень у галузі їх системного аналізу, моделювання, оптимізації, проектування, використання та управління ними.

2. Теорія і техніка радіотехнічних і телевізійних систем на сигнально-інформаційному рівні. Дослідження у напрямках синтезу та аналізу сигналів, методів і систем обробки просторово-часових сигналів, зокрема, виявлення, розрізнення, розпізнавання, оцінювання параметрів та фільтрації сигналів, а також адаптації їх до змін зовнішнього середовища і джерел інформації, завадозахищеності, скритності та електромагнітної сумісності, ефективного кодування джерел аналогових повідомлень, завадостійкого та конфіденційного кодування.

3. Теорія і техніка радіотехнічних і телевізійних систем на просторово-часовому рівні. Дослідження у галузях синтезу та аналізу електромагнітних, оптичних та акустичних полів, як носіїв інформації, у радіотехнічних і телевізійних системах, розробки математичних моделей систем, радіоканалів, сигналів та завад, а також дослідження впливу умов поширення полів у різних середовищах на тактико-технічні характеристики систем.

4. Теорія і техніка радіотехнічних і телевізійних систем на апаратно-програмному рівні. Дослідження у галузі розробки апаратного і програмного забезпечення радіотехнічних та телевізійних систем. Розробка методів автоматизації схемотехнічного проектування і комп'ютерного моделювання вузлів і пристроїв радіотехнічних і телевізійних систем, розробка принципів побудови, структури та алгоритмів роботи пристроїв формування, генерування, перетворення та обробки сигналів.

5. Теорія і техніка радіотехнічних і телевізійних систем на техніко-експлуатаційному рівні. Розробка методів і засобів вимірювання параметрів радіотехнічних та телевізійних систем, комплексів, пристроїв та їх вузлів, автоматизація контролю і прогнозування їх технологічного стану, надійності та живучості, технічне та інформаційне забезпечення життєвого циклу радіотехнічних та телевізійних систем.