

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

/Бобало Ю.Я./

06 2022 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

Телекомунікації та радіотехніка

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

Другий (магістерський) рівень
Магістр
17 Електроніка та телекомунікації
172 Телекомунікації та радіотехніка

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного Університету
«Львівська політехніка»
протокол № 84
від «24» 05 2022 р.

Львів 2022 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-наукової програми


Рівень вищої освіти
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

Другий (магістерський)
17 Електроніка та телекомунікації
172 Телекомунікації та радіотехніка

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 172 Телекомунікації та
радіотехніка

Протокол № 3
від « 10 » 03 2022 р.

Голова НМК спеціальності
 Л.Д. Озірковський

РЕКОМЕНДОВАНО


Науково-методичною радою
університету

Протокол № 63
від « 23 » 05 2022 р.

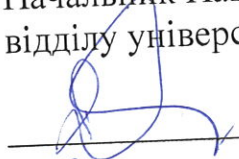
Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

ПОГОДЖЕНО


Проректор з науково-педагогічної
роботи Національного університету
«Львівська політехніка»


О.Р. Давидчак
« 23 » 05 2022 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету


В.М Свіридов
« 23 » 05 2022 р.

Директор ІТРЕ


Б.М. Стрихалюк
« 23 » 05 2022 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою із забезпечення якості освітньо-наукової програми відповідно до стандарту вищої освіти України за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти, затвердженого наказом МОН України № 561 від 24.04.2019 р., у складі:


Кайдан М.В.	д.т.н., проф., професор кафедри телекомунікацій, гарант освітньо-наукової програми
Климаш М.М.	д.т.н., проф. завідувач кафедри ТК
Красько О.В.	к.т.н., старший викладач ЗВО кафедри ТК
Шпур О.М.	к.т.н., старший викладач ЗВО кафедри ТК
Пиріг Ю.В.	к.т.н., старший викладач ЗВО кафедри ТК
Максимюк Т.А.	д.т.н., доц., доц. кафедри ТК

За участі:

Андрухів Т.В.	Голова західного управління ПАТ «Укртелеком»
Капшій О.В.	Головний інженер Infineon Technologies


Гарант ОНП

«Телекомунікації та радіотехніка»

д.т.н., проф., професор кафедри ТК  Кайдан М.В.

Проект освітньо-професійної програми обговорено та схвалено на засіданні Вченої ради навчально-наукового Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки

Протокол № 9 від «12» Травня 2022 р.

Голова Вченої ради ІТРЕ  Б.М.Стрихалюк
(підпис) (прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «12» 06 2022 р. № 296-1-10.

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

**1. Профіль програми магістра зі спеціальності
172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка» Інститут телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність	172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Офіційна назва освітньої програми	Телекомунікації та радіотехніка
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр-дослідник з телекомунікацій та радіотехніки
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – магістр Спеціальність – 172 Телекомунікації та радіотехніка Освітня програма – Телекомунікації та радіотехніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 2 роки
Наявність акредитації	-
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра. Для вступників, які здобули ступінь бакалавра за іншою спеціальністю, проводиться вступне випробування, на якому вступник повинен продемонструвати компетентності та результати навчання, визначені стандартом вищої освіти освітнього ступеня бакалавра зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Мова(и) викладання	Українська мова
Форми навчання	Денна
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями; методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалених сектором вищої освіти Науково-методичної ради МОН України (протокол № 3 від 29.03.2016 р.)
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків та наукових досліджень і розробок за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та підготувати випускників до подальшого навчання за освітньо-науковими програмами третього рівня вищої освіти або працевлаштування за обраною спеціальністю
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації», спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка». Об'єкти вивчення та діяльності: телекомунікації, радіотехніка, програмно-апаратні пристрої та підсистеми, інноваційні інформаційно-комунікаційні технології, хмарні технології. Цілі навчання – набуття компетентностей, необхідних для

	<p>розв'язання науково-практичних завдань та проблем у сфері телекомунікацій, радіотехніки та інформаційно-комунікаційних технологій, у тому числі шляхом проведення досліджень та здійснення інновацій.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні принципи, концепції проектування, моделювання, оптимізації, дослідження та адміністрування сучасних інформаційно-комунікаційних та радіотехнічних систем.</p> <p>Методи, методики та технології: аналітичні, числові та експериментальні дослідження та моделювання характеристик телекомунікаційних пристроїв і систем; методи та технології автоматизованої розробки програмно-апаратних комплексів; сучасні мультимедійні, комп'ютерні та інформаційні технології.</p>
Орієнтація освітньої програми	<p>Освітньо-наукова програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень у напрямках телекомунікацій та радіотехніки, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: на наукових, інженерних та управлінських посадах у промислових, науково-дослідних та освітніх організаціях, виконувати функції пов'язані з проектуванням програмних платформ телекомунікацій та проектуванням радіоелектронних пристроїв, систем і комплексів, викладанням дисциплін за спеціальністю у навчальних закладах, а також продовжити навчання за освітньо-науковими програмами третього рівня вищої освіти.</p>
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Спеціальна освіта та професійна підготовка для дослідницької та розробницької діяльності в області телекомунікацій та радіоелектроніки, зміст якої складає концептуальні засади, методологію, методи та засоби наукового дослідження, аналізу та прикладних розробок в предметній області. Освітньо-наукова програма має спеціалізації - Інформаційні мережі зв'язку, Системне адміністрування телекомунікаційних мереж, Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Радіоелектронні апарати та засоби, Технології та засоби телекомунікацій, Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем, Телекомунікаційні системи та мережі.</p> <p>Ключові слова: інфокомунікаційні мережі, програмні платформи телекомунікацій, системне адміністрування, дослідження, розробка, радіоелектронні пристрої, радіоелектронні системи.</p>
Особливості програми	<p>Особливостями програми є поглиблена підготовка студентів в галузі телекомунікацій та радіотехніки. Особлива увага приділяється методології розробки програмних продуктів для відповідних підсистем, їх адмініструванню, проектуванню та конструюванню. Спрямування на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша професійна та наукова кар'єра.</p>
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Працевлаштування на посадах професіоналів, дослідників та розробників, наукових співробітників та управлінців у державному та приватному секторах у сфері розроблення та дослідження інфокомунікаційних мереж, радіоелектронних пристроїв та систем, в т.ч. їх проектування, обслуговування.</p>
Подальше навчання	<p>Освітньо-наукові програми третього рівня вищої освіти в галузі</p>

	електроніки та телекомунікацій.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, семінарські та практичні заняття із залученням віртуального навчального середовища, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, усні виступи, підготовка презентацій та письмових робіт, консультації із викладачами, підготовка і захист магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Поточний контроль, екзамени, заліки, лабораторні звіти, графічно-розрахункові роботи, письмові роботи за індивідуальними завданнями, захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні дослідницькі та розробницькі задачі під час професійної діяльності у галузі електроніки та телекомунікацій, або у процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог, наявністю інноваційної складової і передбачають застосування загальних та спеціальних природничих та технічних знань, теорій і методів.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію професійного розвитку й кар'єри;</p> <p>ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними новими знаннями як в колективі, так і самостійно;</p> <p>ЗК3. Здатність формулювати чи виявляти сутність наукової чи практичної проблеми у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи її розв'язання;</p> <p>ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність);</p> <p>ЗК5. Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди;</p> <p>ЗК6. Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності;</p> <p>ЗК7. Здатність досліджувати проблему з використанням системного аналізу, синтезу та інших методів;</p> <p>ЗК8. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності;</p> <p>ЗК9. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі;</p> <p>ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та критичного аналізу інформації з різних джерел;</p> <p>ЗК11. Володіння навичками планування, організації та проведення наукового експерименту;</p> <p>ЗК12. Володіння навичками та сучасними засобами письмової та усної професійних та соціальних комунікацій;</p> <p>ЗК13. Здатність та уміння адаптуватися та працювати у нових ситуаціях.</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>ФК1. Знання теорій та методів проектування сучасних радіотехнічних систем;</p> <p>ФК2. Знання теорій та методів проектування сучасних телекомунікаційних систем та мереж;</p> <p>ФК3. Здатність використовувати математичний апарат аналізу та</p>

	<p>синтезу радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж;</p> <p>ФК4. Вміння розробляти та використовувати математичні моделі радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж на макро- та мікрорівні із використанням спеціалізованих обчислювальних програм;</p> <p>ФК5. Знання основ інформаційної безпеки радіотехнічних та телекомунікаційних систем;</p> <p>ФК6. Вміння розробляти та застосовувати заходи з підвищення інформаційної безпеки радіотехнічних та телекомунікаційних систем;</p> <p>ФК7. Здатність розробляти комплексну систему інформаційної безпеки за напрямом професійної діяльності;</p> <p>ФК8. Знання основних специфікацій та нормативних документів з проектування та експлуатації радіотехнічних та телекомунікаційних систем і їх елементів;</p> <p>ФК9. Знання основ цивільної безпеки за професійним спрямуванням;</p> <p>ФК10. Вміння спілкуватися англійською мовою на рівні, достатньому для проведення наукових досліджень та виконання службових обов'язків;</p> <p>ФК11. Вміння працювати з технічною літературою і здійснювати пошук необхідної технічної інформації.</p>
<p>Фахові компетентності спеціалізації (ФКС)</p>	<p style="text-align: center;">Блок 01: Інформаційні мережі зв'язку</p> <p>ФКС 1.1. Знання основних методів побудови та протоколів інфокомунікаційних мереж;</p> <p>ФКС 1.2. Знання технологій побудови та функціонування, архітектур та протоколів систем та мереж мобільного зв'язку 3-5 поколінь;</p> <p>ФКС 1.3. Знання основ побудови та функціонування програмних платформ інфокомунікацій;</p> <p>ФКС 1.4. Вміння розробляти спеціалізовані програмні системи та комплекси;</p> <p>ФКС 1.5. Знання засобів та середовищ розробки програмних спеціалізованих систем;</p> <p>ФКС 1.6. Знання основ функціонування розподілених сервісних систем інфокомунікацій;</p> <p>ФКС 1.7. Вміння застосовувати cloud-технології для розробки розподілених сервісних систем;</p> <p>ФКС 1.8. Здатність планувати та розробляти розподілені сервісні системи;</p> <p>ФКС 1.9. Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективності технічних рішень та можливості виникнення об'єктів права інтелектуальної власності;</p> <p>ФКС 1.10. Уміння формувати програми дослідження, аналізу, оцінювання, прогнозування та розвитку об'єктів своєї професійної діяльності, оцінювання можливостей, які принесуть впровадження інновацій.</p> <p style="text-align: center;">Блок 02: Системне адміністрування телекомунікаційних мереж</p> <p>ФКС 2.1. Знання технологій побудови та функціонування, архітектур та протоколів систем та мереж мобільного зв'язку 3-5 поколінь;</p> <p>ФКС 2.2. Знання основних методів побудови та протоколів</p>

інфокомунікаційних мереж;
ФКС 2.3. Знання основ побудови та функціонування операційних систем;
ФКС 2.4. Знання засобів та інструментів адміністрування інфокомунікаційних мереж;
ФКС 2.5. Вміння адмініструвати телекомунікаційні мережі та інформаційні системи;
ФКС 2.6. Вміння застосувати мережні технології та протоколи у процесі розробки та експлуатації телекомунікаційних мереж;
ФКС 2.7. Вміння розгортати програмне забезпечення у інформаційно-телекомунікаційних мережах підприємств, дата-центрах та cloud-середовищах;
ФКС 2.8. Вміння застосовувати cloud-технології для розгортання розподілених сервісних систем;
ФКС 2.9. Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективності технічних рішень та можливості виникнення об'єктів права інтелектуальної власності;
ФКС 2.10. Уміння формувати програми дослідження, аналізу, оцінювання, прогнозування та розвитку об'єктів своєї професійної діяльності, оцінювання можливостей, які принесуть впровадження інновацій.

Блок 03: Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення

ФКС 3.1. Базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення радіоелектронних апаратів та засобів;
ФКС 3.2. Розуміння логіки сучасного етапу розвитку радіоелектронних апаратів та засобів і його основних напрямків;
ФКС 3.3. Розуміння місця радіоелектронних апаратів та засобів в системі телекомунікацій та радіотехніки;
ФКС 3.4. Розуміння фізичних процесів, які лежать в основі роботи радіоелектронних апаратів та засобів;
ФКС 3.5. Розуміння основних науково-практичних досягнень у сфері дослідження і виробництва новітніх класів нанооб'єктів та перспектив їх застосування;
ФКС 3.6. Розуміння принципів роботи та функціонального призначення програмованих логічних інтегральних схем;
ФКС 3.7. Володіння навиками розробки апаратних та програмних засобів вбудованих систем;
ФКС 3.8. Володіння принципами роботи і особливостями побудови систем інфокомунікацій.

Блок 04: Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси

ФКС 4.1. Здатність до використання та експлуатація пристроїв, засобів та систем мікро- та наноелектроніки;
ФКС 4.2. Уміння вибирати компоненти та засоби електронної техніки для виконання заданих функцій;
ФКС 4.3. Уміння оцінювати працездатність, діагностувати та налагоджувати пристрої, засоби та системи мікро- та наноелектроніки;
ФКС 4.4. Здатність до вирішення задач оптимізації, модифікації та оновлення технології та виробництва матеріалів і компонентів мікро- та наноелектроніки;
ФКС 4.5. Здатність до вирішення задач оптимізації та оновлення

електронних засобів автоматизації, збору, оброблення, передавання, збереження та відображення інформації;

ФКС 4.6. Уміння аналізувати науково-технічної літератури щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки, технічної, технологічної та конструкторської документації, у тому числі іноземною мовою;

ФКС 4.7. Уміння проводити випробування, експериментальні та теоретичні досліджень властивостей матеріалів, компонентів та пристроїв електронної техніки;

ФКС 4.8. Здатність до розроблення технологій створення матеріалів з наперед заданими властивостями та направленої модифікації їхніх властивостей;

ФКС 4.9. Здатність до розроблення методик вимірювання параметрів матеріалів та компонентів електронної техніки, розроблення програм випробувань електронної техніки;

ФКС 4.10. Здатність до розрахунку та проектування структури і пристроїв електронної техніки;

ФКС 4.11. Здатність до розроблення проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації;

ФКС 4.12. Здатність до створення нових технічних рішень, їх правовий захист, трансфер технологій;

ФКС 4.13. Уміння формулювати вимоги до складу та номенклатури технологічного обладнання для виробництва матеріалів та компонентів електронної техніки, у т.ч. з точки зору норм охорони праці та екологічної безпеки;

ФКС 4.14. Уміння формулювати вимоги до регламенту, технологічних режимів та умов безпечної експлуатації, обслуговування, випробувань електронного обладнання;

ФКС 4.15. Уміння формулювати вимоги до матеріалів та компонентів, що використовуються у виробництві чи при експлуатації електронних пристроїв;

ФКС 4.16. Уміння формулювати вимоги до контролю якості та експлуатаційних параметрів матеріалів, компонентів та пристроїв електронної техніки на виробництві;

ФКС 4.17. Здатність оцінювати проблемні ситуації та недоліки у виробництві чи при експлуатації електронної техніки, формулювання пропозицій щодо вирішення проблем та усунення недоліків;

ФКС 4.18. Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективності технічних рішень та можливості виникнення об'єктів права інтелектуальної власності;

ФКС 4.19. Уміння формувати програми дослідження, аналізу, оцінювання, прогнозування та розвитку об'єктів своєї професійної діяльності, оцінювання можливостей, які принесє впровадження інновацій.

Блок 05: Радіоелектронні апарати та засоби

ФКС 5.1. Базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення радіоелектронних апаратів та засобів.

ФКС 5.2. Розуміння логіки сучасного етапу розвитку радіоелектронних апаратів та засобів і його основних напрямків.

ФКС 5.3. Розуміння місця радіоелектронних апаратів та засобів в

системі телекомунікацій та радіотехніки.

ФКС 5.4. Розуміння фізичних процесів, які лежать в основі роботи радіоелектронних апаратів та засобів.

ФКС 5.5. Розуміння основних науково-практичних досягнень у сфері дослідження і виробництва новітніх класів нанооб'єктів та перспектив їх застосування.

ФКС 5.6. Розуміння принципів роботи та функціонального призначення програмованих логічних інтегральних схем.

ФКС 5.7. Володіння навичками розробки апаратних та програмних засобів вбудованих систем.

ФКС 5.8. Володіння принципами роботи і особливостями побудови систем інфокомунікацій.

Блок 06: Технології та засоби телекомунікацій

ФКС 6.1. Знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння професійних дисциплін;

ФКС 6.2. Розуміння основних властивостей напівпровідникових, діелектричних та інших функціональних матеріалів електроніки, сучасних технології отримання таких матеріалів, виробництва компонентів і пристроїв електроніки та телекомунікацій;

ФКС 6.3. Базові знання про фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування, будова, принцип дії та основні характеристики радіотехнічних пристроїв та засобів телекомунікацій;

ФКС 6.4. Знання сучасних інформаційних технологій, інструментів та програмного забезпечення інженерних і наукових розрахунків, оброблення даних, графіки;

ФКС 6.5. Вміння вимірювання та контролю характеристик і параметрів радіотехнічних та телекомунікаційних компонентів, пристроїв, систем та мереж, їх налагодження та діагностики;

ФКС 6.6. Володіння навичками моделювання, оптимізації, проектування радіотехнічних і телекомунікаційних систем та мереж, засадами системотехнічного та надійнісного проектування, забезпечення інформаційної безпеки телекомунікаційних систем;

ФКС 6.7. Вміння використовувати ресурси науково-технічної, довідницької та наукової інформації, методологію наукових досліджень, інноваційну діяльність та використання прав інтелектуальної власності в телекомунікаціях та радіотехніці.

Блок 07: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем

ФКС 7.1. Здатність формулювати вимоги до контролю якості та експлуатаційних параметрів матеріалів і засобів телекомунікацій на виробництві;

ФКС 7.2. Розуміння сутності складних радіотехнічних систем та ролі надійності, як однієї з визначальних характеристик ефективного функціонування таких систем;

ФКС 7.3. Здатність до розроблення проєктно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації;

ФКС 7.4. Володіння інформацією про номенклатуру та характеристики сучасних програмних засобів комп'ютерного моделювання, багатоваріантного аналізу, автоматизованого проектування та оптимізації радіотехнічних засобів і систем;

ФКС 7.5. Володіння інформацією про номенклатуру та характеристики засобів вимірювання та контролю параметрів радіотехнічних та телекомунікаційних компонентів, пристроїв, систем та мереж, їх налагодження та діагностики;

ФКС 7.6. Володіння інформацією про номенклатуру та характеристики сучасних однокристальних програмованих систем (PSoC);

ФКС 7.7. Здатність до формулювання технічних завдань для розробки вбудованих систем та Інтернет речей з урахуванням предметної області застосування й розподілу функцій апаратної та програмної складових;

ФКС 7.8. Здатність узгоджувати технічні характеристики радіотехнічних пристроїв та систем із необхідними енергетичними та інформаційними характеристиками сигналів на базі знань про сучасні методи формування та обробки радіотехнічних сигналів.

Блок 08: Телекомунікаційні системи та мережі

ФКС 8.1. Вміння розв'язувати задачі синтезу показників функціональної ефективності та надійності складових телекомунікаційних систем та мереж;

ФКС 8.2. Розуміння можливості представлення структури й поведінки телекомунікаційних систем та мереж у вигляді дискретно-неперервних стохастичних моделей та структурно-автоматних моделей;

ФКС 8.3. Розуміння сутності складних систем та ролі надійності, як однієї з визначальних характеристик ефективного функціонування телекомунікаційних систем та мереж;

ФКС 8.4. Розуміння аналізу, синтезу та оптимізації відмовостійких телекомунікаційних систем та мереж.

ФКС 8.5. Вміння розроблення телекомунікаційних систем та мереж із заданим рівнем надійності та живучості, який забезпечується комплексом засобів надлишковості, контролю та діагностики.

ФКС 8.6. Розуміння підходів до проектування, виробництва і експлуатації телекомунікаційних систем та мереж, що покликані на забезпечення їх якості та надійності, підвищення ефективності функціонування;

ФКС 8.7. Розуміння принципів побудови транспортних телекомунікаційних мереж, їх архітектури та способів управління;

ФКС 8.8. Розуміння призначення, класифікацію та принципів побудови телекомунікаційних мереж доступу: види доступу, типове обладнання та послуги, що можуть надаватися через них.

7 – Програмні результати навчання

Знання (ЗН)

ЗН 1. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування радіотехнічних та телекомунікаційних систем та мереж;

ЗН 2. Знання теорій та методів проектування радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж, в т.ч. основних специфікацій та нормативних документів в обсязі, необхідному для розв'язування спеціалізованих задач та практичних проблем у

	<p>сфері професійної діяльності;</p> <p>ЗН 3. Використовувати знання сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язування спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі телекомунікацій та радіотехніки;</p> <p>ЗН 4. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення телекомунікаційних та радіотехнічних систем на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</p> <p>ЗН 5. Знання технологій побудови та функціонування систем та мереж мобільного зв'язку 3-5 поколінь у обсязі, достатньому для їх розрахунку та планування;</p> <p>ЗН 6. Знання протоколів та методів побудови інфокомунікаційних мереж в обсязі, достатньому для здійснення професійної діяльності;</p> <p>ЗН 7. Знання основ інформаційної безпеки телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</p> <p>ЗН 8. Знання основних специфікацій та нормативних документів з проектування та експлуатації радіотехнічних та телекомунікаційних систем і їх елементів;</p> <p>ЗН 9. Знання алгоритмів та протоколів маршрутизації і розподілу потоків у телекомунікаційних мережах в обсязі, необхідному для здійснення їх системного адміністрування;</p> <p>ЗН 10. Здатність до навчання протягом життя та постійного підвищення кваліфікації на робочому місці;</p> <p>ЗН 11. Здатність працювати в команді та презентувати результати своєї діяльності;</p> <p>ЗН 12. Знання у сфері цивільного захисту у професійній діяльності з метою мінімізації впливу надзвичайних ситуацій на функціонування радіотехнічних та телекомунікаційних систем.</p>
<p>Уміння (УМ)</p>	<p>УМ 1. Уміння застосовувати методологічний базис для проведення наукових досліджень в галузі радіоелектроніки та телекомунікацій;</p> <p>УМ 2. Уміння застосовувати знання в галузі інформаційної безпеки радіотехнічних та телекомунікаційних систем та мереж для планування і застосування заходів, прийняття рішень із забезпечення захисту інформації та технічних систем у сфері професійної діяльності;</p> <p>УМ 3. Уміння проектувати системи та мережі у сфері професійної діяльності з використанням діючих нормативних актів та технічних стандартів;</p> <p>УМ 4. Уміння проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в телекомунікаційних та радіотехнічних системах;</p> <p>УМ 5. Уміння застосовувати отримані знання з контролю та діагностики РЕА, апаратно реалізувати існуючі методи контролю РЕА;</p>

	<p>УМ 6. Уміння оцінити вплив контролю на показники надійності контрольованих об'єктів;</p> <p>УМ 7. Уміння здійснювати адміністрування гетерогенних локальних телекомунікаційних мереж на базі стеку протоколів ТСП/IP;</p> <p>УМ 8. Уміння проводити дослідження у галузі інформаційних мереж зв'язку в обсязі, достатньому для виявлення закономірностей їх поведінки та підвищення ефективності їх функціонування;</p> <p>УМ 9. Уміння розробляти спеціалізовані програмні системи та комплекси в обсязі, достатньому для здійснення професійної діяльності;</p> <p>УМ 10. Уміння планувати, розробляти та досліджувати розподілені гетерогенні сервісні системи із застосуванням елементів cloud-технологій;</p> <p>УМ 11. Уміння планувати, розробляти та досліджувати системи IoT із застосуванням технологій повсюдного комп'ютингу;</p> <p>УМ 12. Вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження;</p> <p>УМ 13. Уміння застосовувати знання у сфері цивільного захисту у професійній діяльності з метою мінімізації впливу надзвичайних ситуацій на функціонування радіотехнічних та телекомунікаційних систем;</p> <p>УМ 14. Уміння володіти англійською мовою в обсязі, достатньому для здійснення професійної діяльності, написання наукових статей, читання та трактування міжнародних технічних стандартів.</p>
Комунікація (КОМ)	<p>КОМ 1. Уміння спілкуватись на різних рівнях комунікацій, включаючи усну і письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, французькою, іспанською), зокрема уявити поставлені завдання, сформулювати оцінку можливості його виконання, задати запитання та висловити зауваження, доповісти про результати роботи, зробити публічний виступ/презентацію тощо;</p> <p>КОМ 2. Здатність використання різноманітні методи та засоби комунікацій, зокрема передових інформаційних технологій у професійному та соціальному спілкуванні.</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>АіВ 1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення;</p> <p>АіВ 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань;</p> <p>АіВ 3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики;</p> <p>АіВ 4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	<p>90% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін за спеціальністю 172 «Телекомунікації і радіотехніка» мають наукові ступені та вчені звання.</p>

Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасних прикладних програм: <ul style="list-style-type: none"> - Eclipse Neon - SourceTree, - Java Development Kit/Java Runtime Environment - Maven - Cisco Packet Tracer - Network Simulator 2 - GNS - Matlab - Програмно-апаратні засоби Raspberry Pi - Середовище програмування на мові Erlang - LTE System Level Simulator - Anaconda Distribution - Програмно-апаратні засоби PSoC Creator та PSoC 4 PIONEER KIT для проектування мікропроцесорних систем
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе після вивчення курсу української мови.

2. Розподіл змісту освітньо-наукової програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-наукової програми	Вибіркові компоненти освітньо-наукової програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	6 / 5	3 / 2,5	9 / 7,5
2.	Цикл професійної підготовки	30 / 25,0	21 / 17,5	51 / 42,5
3	Спецкурс з наукових досліджень	9 / 7,5	0 / 0	9 / 7,5
4	Дослідницька підготовка	51 / 42,5	0 / 0	51 / 42,5
Всього за весь термін навчання		96 / 80,0	24 / 20,0	120 / 100

3. Перелік компонентів освітньо-наукової програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти спеціальності			
1. Цикл загальної підготовки			
СК1.1.	Економіка та управління підприємством	3	диф. залік
СК1.2.	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	диф. залік
Всього за цикл:		6	
2. Цикл професійної підготовки			
СК2.1.	Проектування радіотехнічних систем	5	екзамен
СК2.2.	Проектування телекомунікаційних систем та мереж	5	екзамен
СК2.3.	Сучасні методи забезпечення надійності інформаційних систем	5	екзамен
СК2.4.	Наукові дослідження та семінари за їх тематикою	9	диф. залік
СК2.5.	Спецкурс з наукових досліджень спеціальності	9	екзамен
СК2.6.	Практикум з підготовки наукових публікацій, матеріалів конференцій та презентацій наукових досліджень	4,5	диф. залік
СК2.7.	Навчально-дослідницька практика	6	диф. залік
СК2.8.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	12	диф. залік
СК2.9.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК2.10.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	1,5	
Всього за цикл:		75	
Всього за групу компонентів:		81	
Вибіркові компоненти освітньо-наукової програми			
1. Цикл загальної підготовки			
ВБ1.1.	Методологія наукових досліджень	3	диф. залік
Всього за цикл:		3	
2. Цикл професійної підготовки			
ВБ2.1.	Системотехнічне проектування ТК систем та мереж	5	екзамен
ВБ2.2.	Глобальні системи інфокомунікацій	5	екзамен
ВБ2.3.	Системне програмування інфокомунікацій	5	екзамен
ВБ2.4.	Маршрутизація та розподіл потоків у телекомунікаційних мережах	5	екзамен
ВБ2.5.	Телевізійні системи та пристрої відображення інформації	5	екзамен
Всього за цикл:		5	
Всього за групу компонентів:		8	

Обов'язкові компоненти блоку 01: Інформаційні мережі зв'язку			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Теорія побудови та протоколи інфокомунікаційних мереж	5	екзамен
СК2.12.	Технології розробки програмних платформ	5	екзамен
СК2.13.	Теорія побудови та протоколи інфокомунікаційних мереж	2	диф. залік
СК2.14.	Проектування телекомунікаційних систем та мереж	3	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	
Вибіркові компоненти блоку 01: Інформаційні мережі зв'язку			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
ВБ2.6.	Розподілені сервісні системи та Cloud-технології	7	екзамен
ВБ2.7.	Технології мереж мобільного зв'язку	6	екзамен
ВБ2.8.	Технології мереж мобільного зв'язку	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	
Обов'язкові компоненти блоку 02: Системне адміністрування телекомунікаційних мереж			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Глобальна інформаційна інфраструктура	5	екзамен
СК2.12.	Системне адміністрування телекомунікаційних мереж	5	екзамен
СК2.13.	Глобальна інформаційна інфраструктура	2	диф. залік
СК2.14.	Проектування телекомунікаційних систем та мереж	3	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	
Вибіркові компоненти блоку 02: Системне адміністрування телекомунікаційних мереж			
ВБ2.6	Інтернет речей та повсюдний комп'ютинг	7	екзамен
ВБ2.7	Побудова та протоколи гетерогенних мереж мобільного зв'язку	6	екзамен
ВБ2.8	Побудова та протоколи гетерогенних мереж мобільного зв'язку	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	
Обов'язкові компоненти блоку 03: Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Кабельне та супутникове телебачення	4	екзамен
СК2.12.	Мультимедійні технології	4	екзамен
СК2.13.	Охоронні пристрої та системи	3	диф. залік
СК2.14.	Кабельне та супутникове телебачення	2	диф. залік
СК2.15.	Мультимедійні технології	2	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	

Вибіркові компоненти блоку 03: Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення			
ВБ2.6	Мікропроцесори в пристроях радіомовлення та телебачення	5	екзамен
ВБ2.7	Системи та пристрої відображення та запису інформації	6	екзамен
ВБ2.8	Системи та пристрої відображення та запису інформації	2	диф. залік
ВБ2.9	Мікропроцесори в пристроях радіомовлення та телебачення	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	
Обов'язкові компоненти блоку 04: Радіоелектронні пристрої системи та комплекси			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Охоронні пристрої та системи	4	екзамен
СК2.12.	Радіотехнічні пристрої та системи захисту інформації	4	екзамен
СК2.13.	Мультимедійні технології	3	диф. залік
СК2.14.	Охоронні пристрої та системи	2	диф. залік
СК2.15.	Радіотехнічні пристрої та системи захисту інформації	2	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	
Вибіркові компоненти блоку 04: Радіоелектронні пристрої системи та комплекси			
ВБ2.6	Мікропроцесори в радіоелектронних пристроях та системах	5	диф. залік
ВБ2.7	Системи радіозв'язку та передавання інформації	6	екзамен
ВБ2.8	Системи радіозв'язку та передавання інформації	2	диф. залік
ВБ2.9	Мікропроцесори в радіоелектронних пристроях та системах	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	
Обов'язкові компоненти блоку 05: Радіоелектронні апарати та засоби			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Наноелектроніка	4	екзамен
СК2.12.	Програмовані логічні інтегральні схеми	5	екзамен
СК2.13.	Супутникові інфокомунікаційні технології	3	диф. залік
СК2.14.	Програмовані логічні інтегральні схеми	3	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	
Вибіркові компоненти блоку 05: Радіоелектронні апарати та засоби			
ВБ2.6	Вбудовані мікроелектронні системи	6,5	екзамен
ВБ2.7	Технології організації та адміністрування корпоративних мереж	6,5	екзамен
ВБ2.8	Вбудовані мікроелектронні системи	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	

Обов'язкові компоненти блоку 06: Технології та засоби телекомунікацій			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Волоконно-оптичні пристрої в системах передачі	5	екзамен
СК2.12.	Стандарти та протоколи засобів телекомунікацій	5	екзамен
СК2.13.	Стандарти та протоколи засобів телекомунікацій	2	диф. залік
СК2.14.	Волоконно-оптичні пристрої в системах передачі	3	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	
Вибіркові компоненти блоку 06: Технології та засоби телекомунікацій			
ВБ2.6	Інтерфейси прикладного програмування	6	екзамен
ВБ2.7	Сигнали та коди в телекомунікаційних системах	7	екзамен
ВБ2.8	Інтерфейси прикладного програмування	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	
Обов'язкові компоненти блоку 07: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Сучасні методи забезпечення надійності великих систем	5	екзамен
СК2.12.	Цифрові системи та засоби організації інформаційних мереж	5	екзамен
СК2.13.	Цифрові системи та засоби організації інформаційних мереж	2	диф. залік
СК2.14.	Сучасні методи забезпечення надійності великих систем	3	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	
Вибіркові компоненти блоку 07: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем			
ВБ2.6	Автоматизоване проектування радіоелектронних пристроїв	7	екзамен
ВБ2.7	Проектування радіочастотних пристроїв дистанційного контролю	6	екзамен
ВБ2.8	Проектування радіочастотних пристроїв дистанційного контролю	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів:		16	
Обов'язкові компоненти блоку 08: Телекомунікаційні системи та мережі			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.11.	Надійнісне проектування телекомунікаційних системи та мереж	5	екзамен
СК2.12.	Транспортні телекомунікаційні мережі	4	екзамен
СК2.13.	Транспортні телекомунікаційні мережі	3	диф. залік
СК2.14.	Надійнісне проектування телекомунікаційних системи та мереж	3	диф. залік
Всього за цикл:		15	
Всього за групу компонентів:		15	

Вибіркові компоненти блоку 08: Телекомунікаційні системи та мережі			
ВБ2.6	Телекомунікаційні мережі доступу	7	екзамен
ВБ2.7	Технології та протоколи телекомунікаційних мереж	6	екзамен
ВБ2.8	Технології та протоколи телекомунікаційних мереж	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Всього за групу компонентів		16	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентності здобувача вищої освіти, який навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» проводиться у формі захисту магістерської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр-дослідник з телекомунікацій і радіотехніки. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозиторії закладу вищої освіти. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам
для вибіркового блоку дисциплін 172.05 «Радіоелектронні апарати та засоби»**

КОП	Загальні компетентності												Спеціальні (фахові, предметні) компетентності										Спеціалізовано-професійні фахові компетентності																		
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФКС1	ФКС2	ФКС3	ФКС4	ФКС5	ФКС6	ФКС7	ФКС8	ФКС9	ФКС10						
СК1.1.	•				•																																				
СК1.2	•																																								
СК2.1.	•				•																																				
СК2.2.	•				•										•																										
СК2.3.	•				•																																				
СК2.4.	•				•																																				
СК2.5.	•				•																																				
СК2.6.	•				•																																				
СК2.7.	•				•																																				
СК2.8.	•				•																																				
СК2.9.	•				•																																				
СК2.10.	•				•																																				
ВБ1.1.	•																																								
ВБ2.2.	•																																								
СК2.11.	•				•																																				
СК2.12.	•				•																																				
СК2.13.	•				•																																				
СК2.14.	•				•																																				
ВБ2.6	•																																								
ВБ2.7	•																																								
ВБ2.8	•																																								

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам для вибіркового блоку дисциплін 172.06 «Технології та засоби телекомунікацій»

КОП	Загальні компетентності													Спеціальні (фахові, предметні) компетентності										Спеціалізовано-професійні фахові компетентності													
	ПНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФКС6.1	ФКС6.2	ФКС6.3	ФКС6.4	ФКС6.5	ФКС6.6	ФКС6.7					
СК1.1.	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																							
СК1.2.	•																																				
СК2.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
СК2.2.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
СК2.3.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.4.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.5.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.6.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.7.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.8.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.9.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.10.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ1.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.2.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.11.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.12.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.13.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.14.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам для вибіркового блоку дисциплін 172.07 «Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем»

КОП	Загальні компетентності													Спеціальні (фахові, предметні) компетентності										Спеціалізовано-професійні фахові) компетентності															
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФКС7.1	ФКС7.2	ФКС7.3	ФКС7.4	ФКС7.5	ФКС7.6	ФКС7.7	ФКС7.8						
СК1.1.	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																									
СК1.2	•	•																																					
СК2.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.2.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.3.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.4.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.5.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.6.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.7.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.8.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
СК2.9.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
СК2.10.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ВБ1.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ВБ2.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
СК2.11.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
СК2.12.	•	□	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
СК2.13.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.14.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВБ2.8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам
для вибіркового блоку дисциплін 172.08 «Телекомунікаційні системи та мережі»**

КОП	Загальні компетентності																Спеціальні (фахові, предметні) компетентності								Спеціалізовано-професійні (фахові) компетентності											
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФКС8.1	ФКС8.2	ФКС8.3	ФКС8.4	ФКС8.5	ФКС8.6	ФКС8.7	ФКС8.8			
СК1.1.	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																						
СК1.2.	•	•																							•											
СК2.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.2.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.3.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.4.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.5.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.6.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.7.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.8.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.9.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.10.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
ВБ1.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•														
ВБ2.1.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•														
СК2.11.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.12.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.13.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
СК2.14.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
ВБ2.6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
ВБ2.7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
ВБ2.8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми
для вибіркового блоку дисциплін 172.01 «Інформаційні мережі зв'язку»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4				
СК1.1.																																				
СК1.2																																				
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•				•	•											•								
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•				•	•																			
СК2.3.																																				
СК2.4.							•						•																							
СК2.5.													•																							
СК2.6.													•																							
СК2.7.													•																							
СК2.8.													•																							
СК2.9.													•																							
СК2.10.													•																							
ВБ1.1.																																				
ВБ2.3.																																				
СК2.11.	•	•	•	•					•																											
СК2.12.																																				
СК2.13.	•	•	•	•					•																											
СК2.14.	•	•	•	•					•																											
ВБ2.6.																																				
ВБ2.7.																																				
ВБ2.8.																																				

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.02 «Системне адміністрування телекомунікаційних мереж»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4				
СК1.1.																																				
СК1.2																																				
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•					•																			
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•					•																			
СК2.3.																																				
СК2.4.							•																													
СК2.5.																																				
СК2.6.																																				
СК2.7.			•																																	
СК2.8.			•																																	
СК2.9.			•																																	
СК2.10.			•																																	
ВБ1.1.				•																																
ВБ2.4.				•																																
СК2.11.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																								
СК2.12.							•																													
СК2.13.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																								
СК2.14.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																								
ВБ2.6																																				
ВБ2.7																																				
ВБ2.8																																				

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.03 «Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4						
СК1.1.																																						
СК1.2																																						
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•				•	•																					
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•				•	•																					
СК2.3.																																						
СК2.4.																																						
СК2.5.																																						
СК2.6.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																										
СК2.7.																																						
СК2.8.																																						
СК2.9.																																						
СК2.10.																																						
ВБ1.1.																																						
ВБ2.2.																																						
СК2.11.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																										
СК2.12.																																						
СК2.13.																																						
СК2.14.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																										
СК2.15.																																						
ВБ2.6																																						
ВБ2.7																																						
ВБ2.8																																						
ВБ2.9																																						

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.04 «Радіoeлектронні пристрої системи та комплекси»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4							
СК1.1.																																							
СК1.2																																							
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•					•											•											
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•					•											•											
СК2.3.																																							
СК2.4.																																							
СК2.5.																																							
СК2.6.	•	•	•	•		•			•	•	•	•																•											
СК2.7.																																							
СК2.8.																																							
СК2.9.																																							
СК2.10.																																							
ВБ1.1.																																							
ВБ2.5.																																							
СК2.11.	•	•	•	•					•	•	•	•																•											
СК2.12.																																							
СК2.13.																																							
СК2.14.	•	•	•	•				•		•	•	•																•											
СК2.15.																																							
ВБ2.6																																							
ВБ2.7																																							
ВБ2.8																																							
ВБ2.9																																							

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.05 «Радіоелектронні апарати та засоби»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	А/В1	А/В2	А/В3	А/В4				
СК1.1.																																				
СК1.2																																				
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•	•			•	•	•										•	•	•	•					
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•	•			•	•	•																		
СК2.3.																																				
СК2.4.																																				
СК2.5.													•	•																						
СК2.6.	•	•	•	•		•			•	•	•	•	•															•	•	•	•					
СК2.7.																																				
СК2.8.																																				
СК2.9.																																				
СК2.10.																																				
ВБ1.1.				•									•																							
ВБ2.2.				•																																
СК2.11.	•	•	•	•					•	•	•	•																•	•	•	•					
СК2.12.				•																																
СК2.13.																																				
СК2.14.	•	•	•	•				•		•	•	•																								
СК2.15.				•																																
ВБ2.6				•					•																											
ВБ2.7				•																																
ВБ2.8				•																																
ВБ2.9				•																																

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.06 «Технології та засоби телекомунікацій»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4			
СК1.1.																																			
СК1.2																																			
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•																							
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•																							
СК2.3.																																			
СК2.4.																																			
СК2.5.																																			
СК2.6.																																			
СК2.7.																																			
СК2.8.																																			
СК2.9.																																			
СК2.10.																																			
ВБ1.1.																																			
ВБ2.2.																																			
СК2.11.	•	•	•	•					•	•	•	•																							
СК2.12.																																			
СК2.13.	•	•	•	•					•	•	•	•																							
СК2.14.	•	•	•	•					•	•	•	•																							
ВБ2.6																																			
ВБ2.7																																			
ВБ2.8																																			

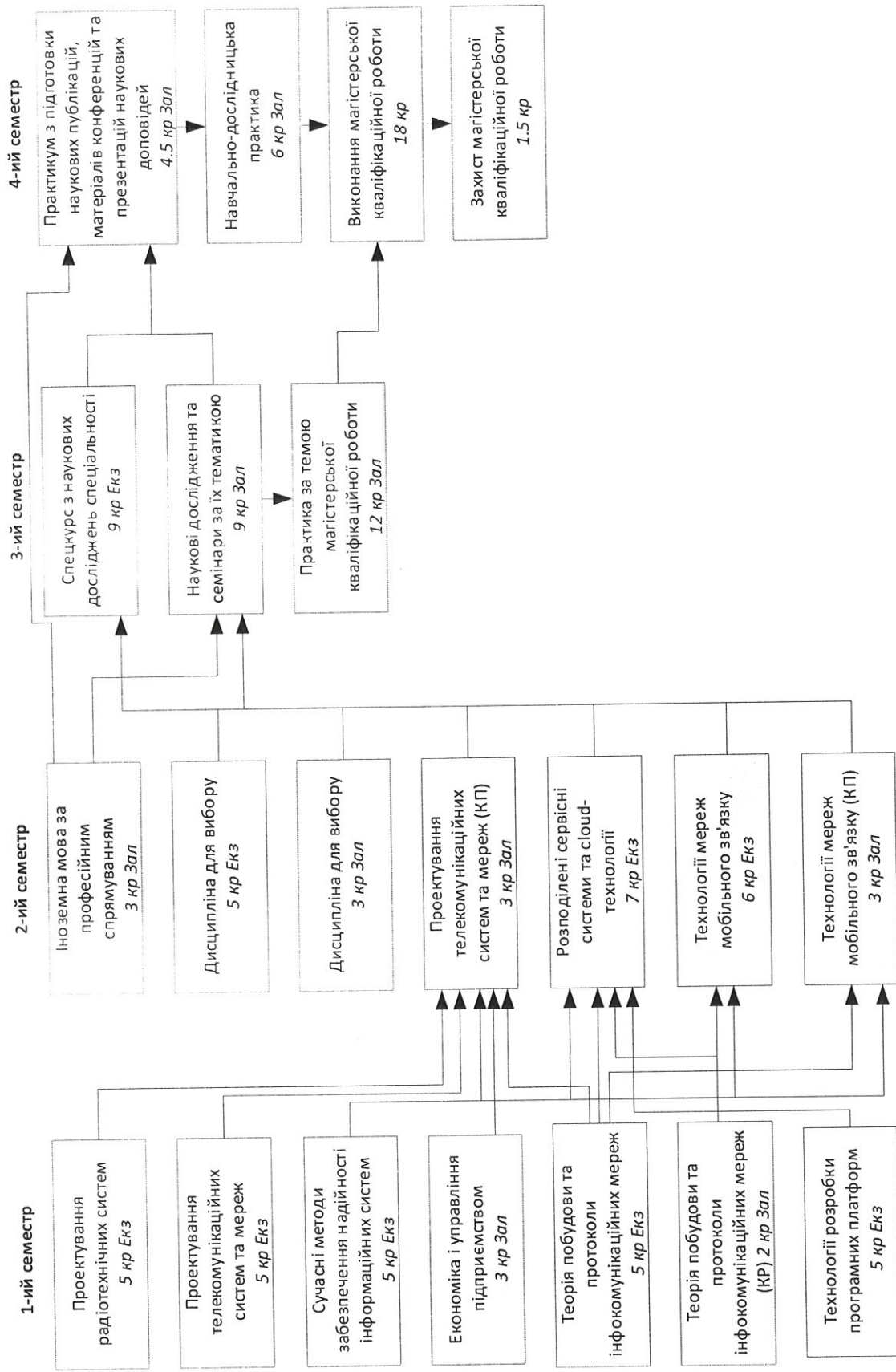
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми
для вибіркового блоку дисциплін 172.07 «Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4			
СК1.1.																																			
СК1.2.																																			
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•																							
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•																							
СК2.3.																																			
СК2.4.																																			
СК2.5.																																			
СК2.6.																																			
СК2.7.																																			
СК2.8.																																			
СК2.9.																																			
СК2.10.																																			
ВБ1.1.																																			
ВБ2.1.																																			
СК2.11.	•	•	•	•					•	•	•	•																							
СК2.12.																																			
СК2.13.	•	•	•	•					•	•	•	•																							
СК2.14.	•	•	•	•					•	•	•	•																							
ВБ2.6																																			
ВБ2.7																																			
ВБ2.8																																			

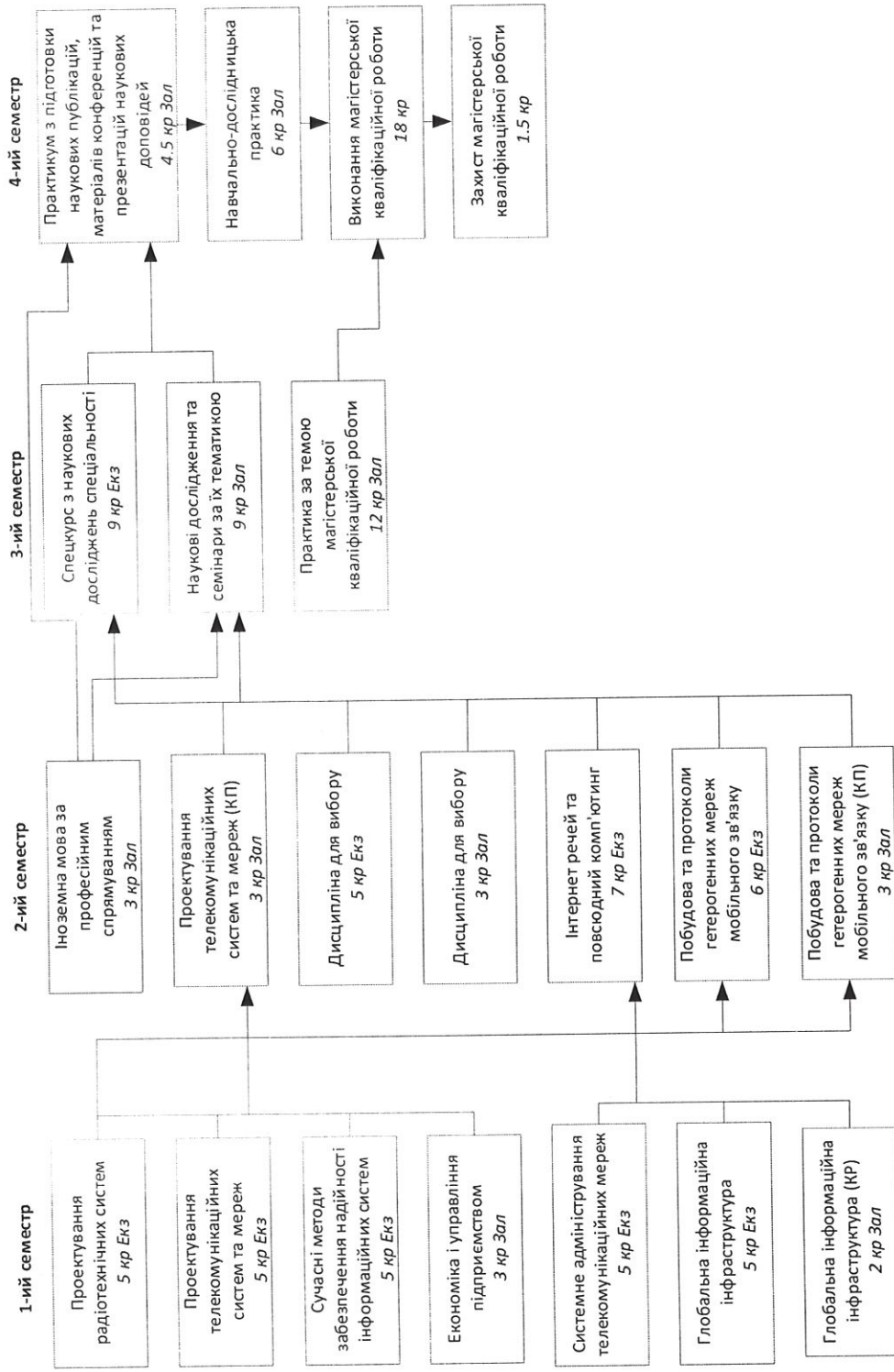
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.08 «Телекомунікаційні системи та мережі»

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	ЗН7	ЗН8	ЗН9	ЗН10	ЗН11	ЗН12	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	УМ7	УМ8	УМ9	УМ10	УМ11	УМ12	УМ13	УМ14	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3	АІВ4					
СК1.1.																																					
СК1.2																																					
СК2.1.	•	•	•	•				•		•	•	•																									
СК2.2.	•	•	•	•				•		•	•	•																									
СК2.3.																																					
СК2.4.							•																														
СК2.5.																																					
СК2.6.																																					
СК2.7.																																					
СК2.8.																																					
СК2.9.																																					
СК2.10.																																					
ВБ1.1.																																					
ВБ2.1.																																					
СК2.11.	•	•	•	•					•																												
СК2.12.																																					
СК2.13.	•	•	•	•					•																												
СК2.14.	•	•	•	•					•																												
ВБ2.6																																					
ВБ2.7																																					
ВБ2.8																																					

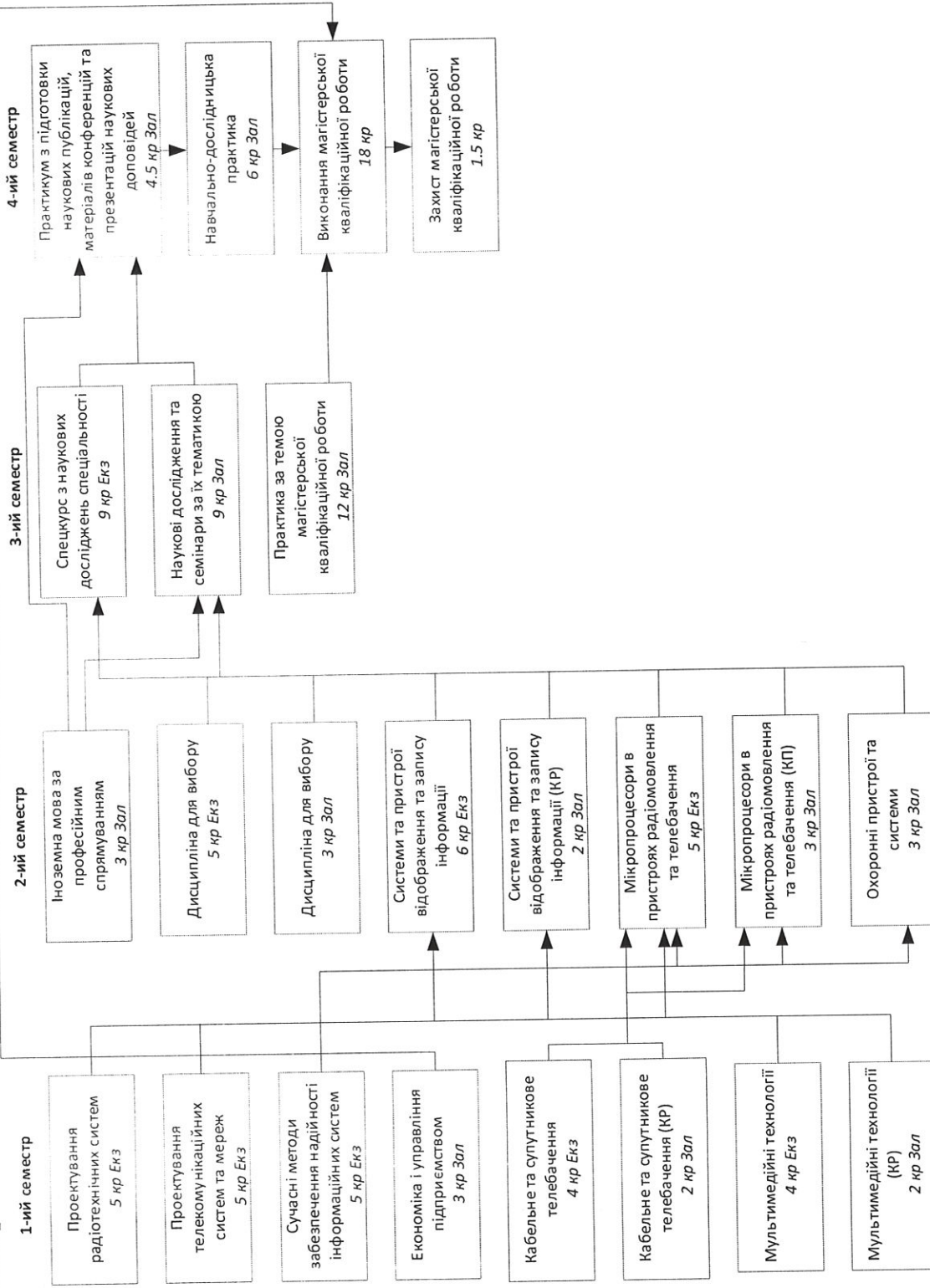
Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня «Телекомунікації та радіотехніка», вибіркового блоку дисциплін 172.01 «Інформаційні мережі зв'язку»



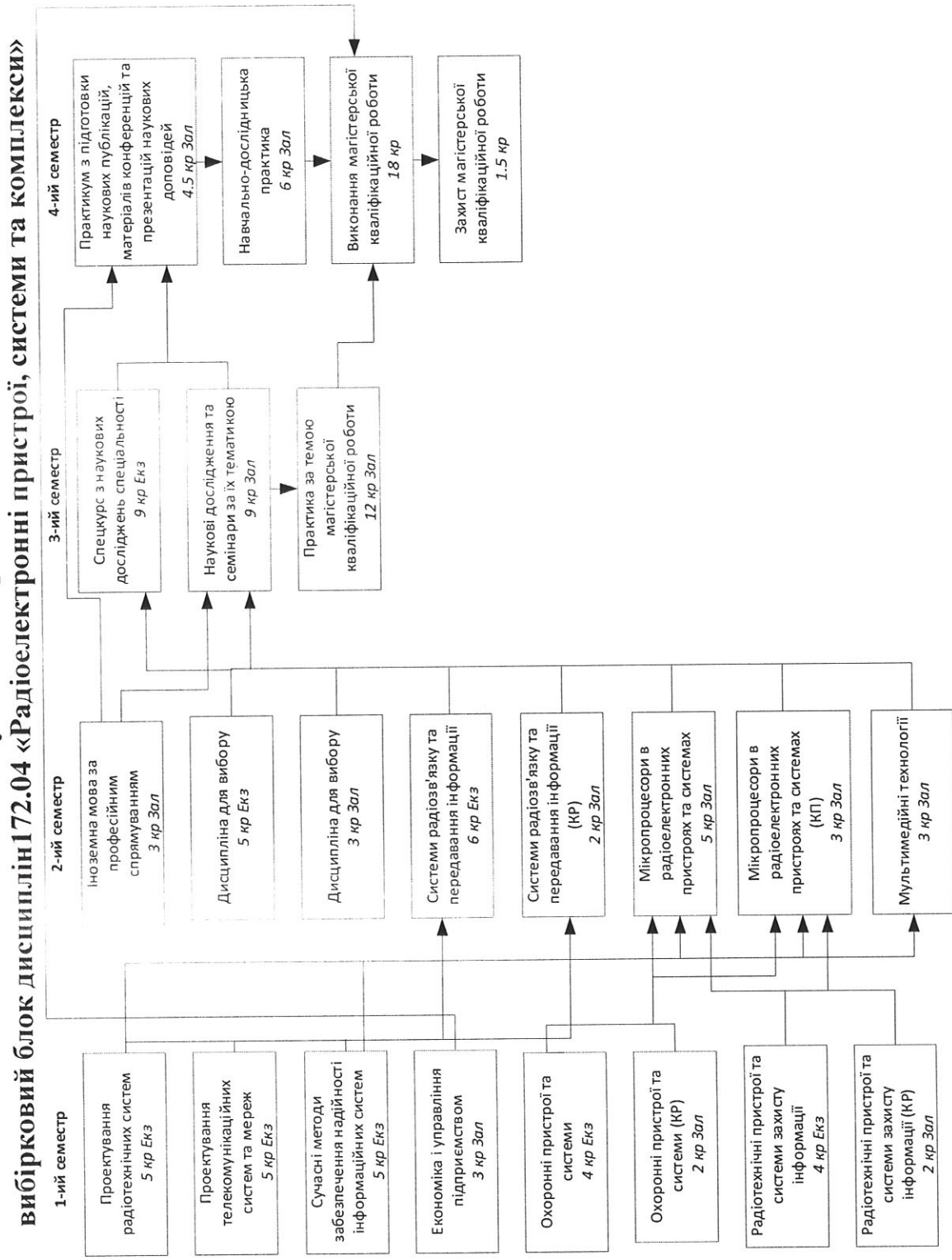
**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»
вибірковий блок дисциплін 172.02 «Системне адміністрування телекомунікаційних мереж»**



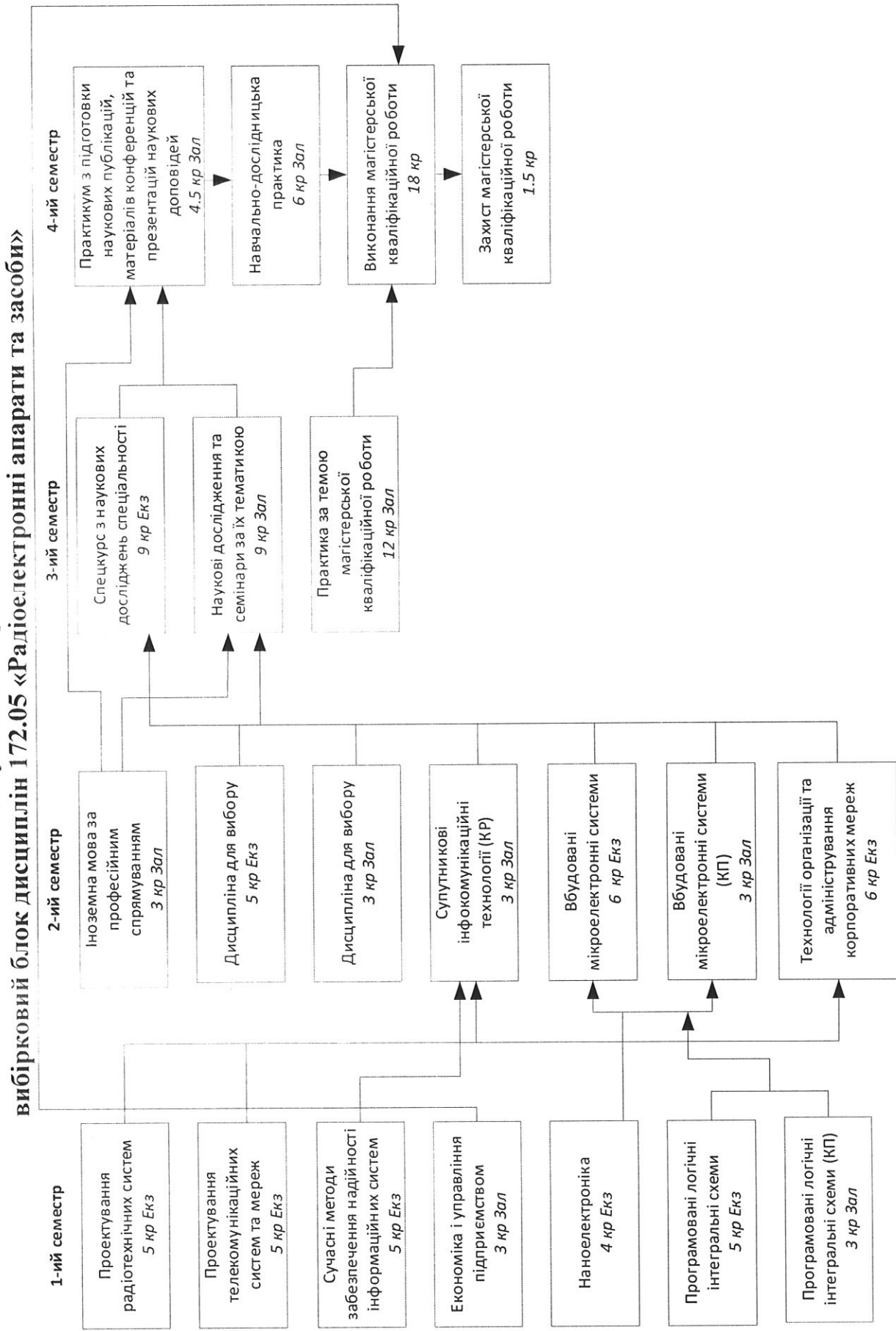
**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»
вибірковий блок дисциплін 172.03 «Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення»**



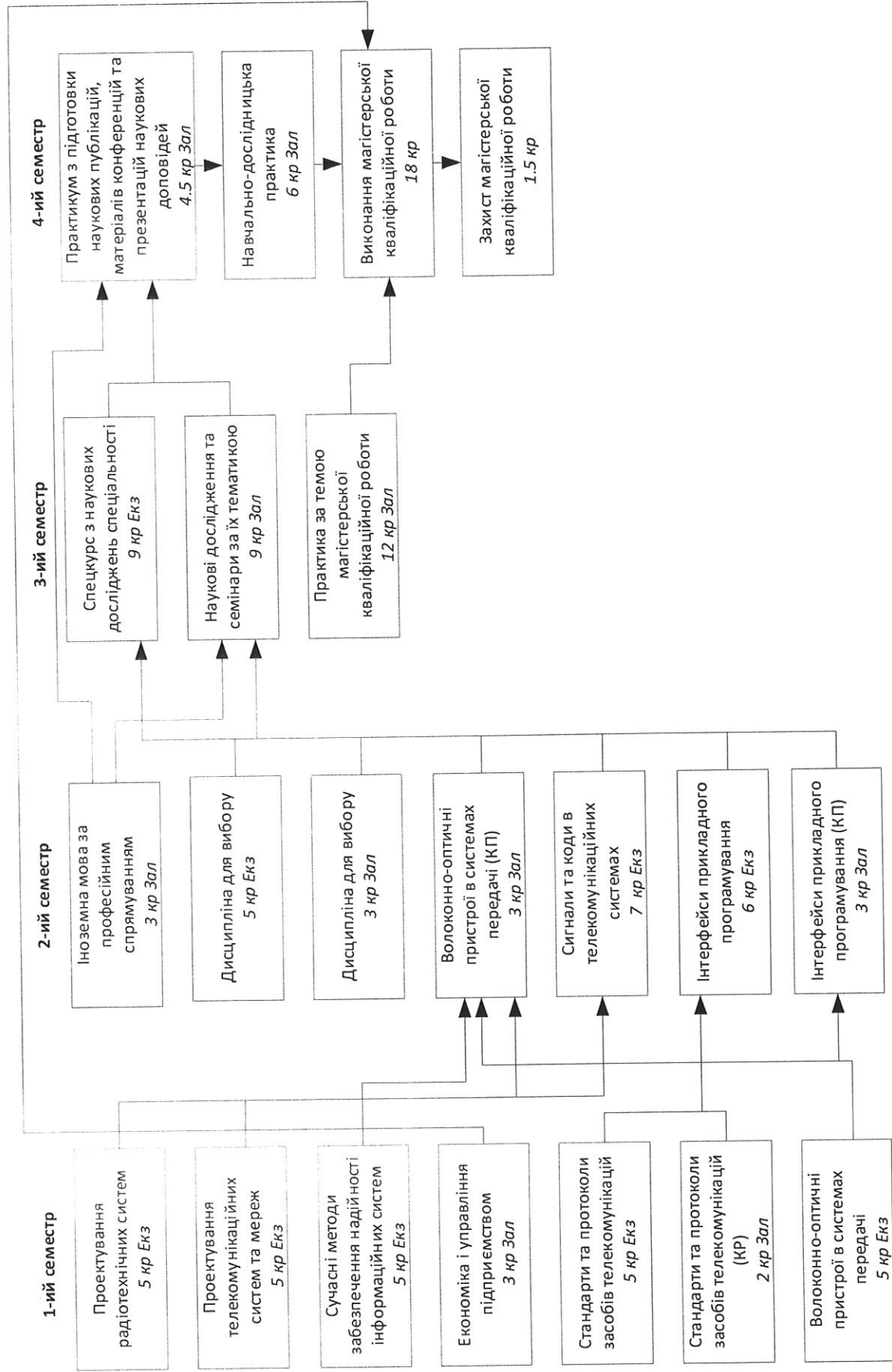
Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня «Телекомунікації та радіотехніка», вибірковий блок дисциплін 172.04 «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»



Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»,
вибірковий блок дисциплін 172.05 «Радіоелектронні апарати та засоби»

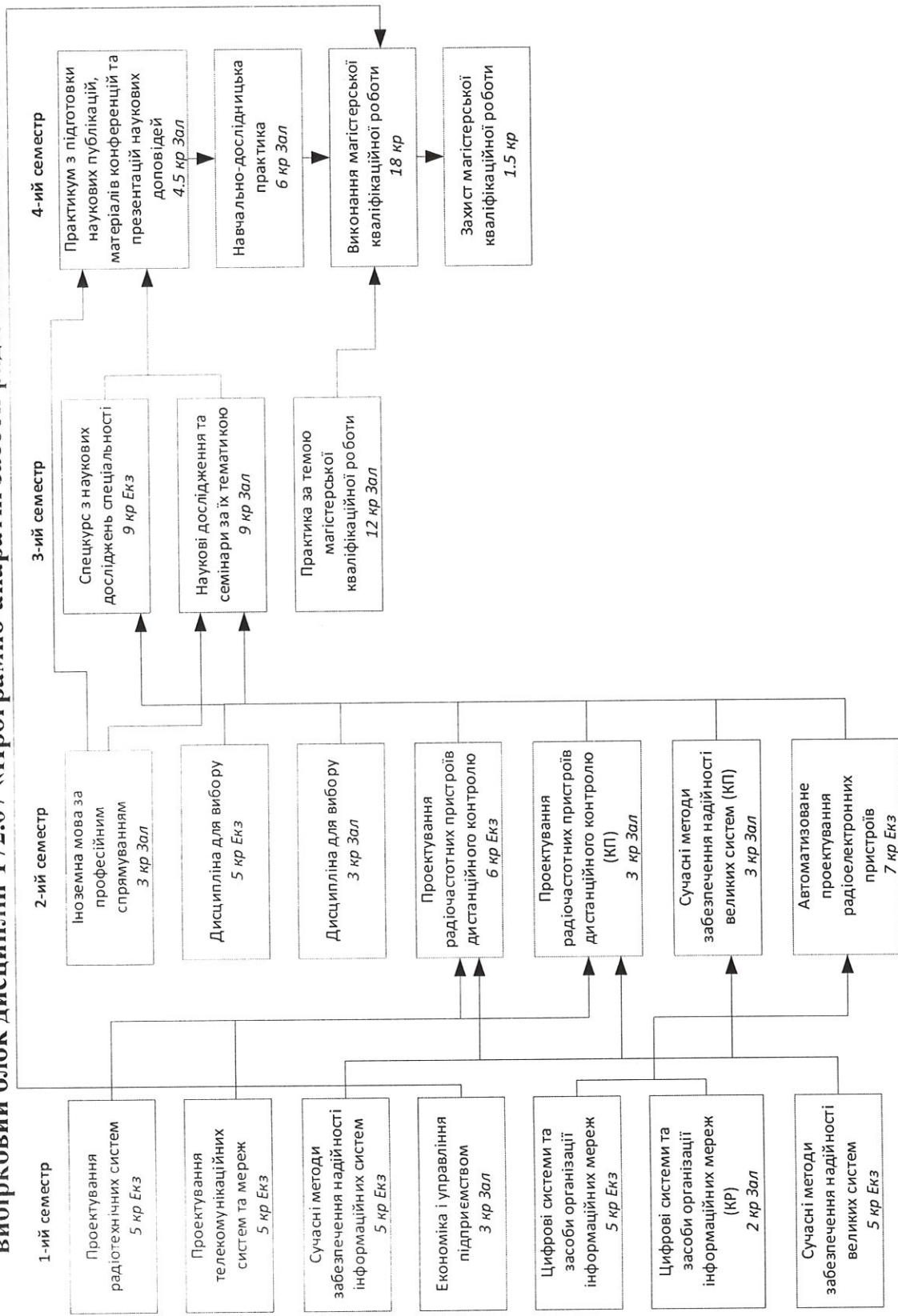


**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»,
вибірковий блок дисциплін І72.06 «Технології та засоби телекомунікацій»**



Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня «Телекомунікації та радіотехніка»,

вибірковий блок дисциплін 172.07 «Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем»



**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»,
вибірковий блок дисциплін 172.08 «Телекомунікаційні системи та мережі»**

