

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»

/Юрій БОБАЛО/

Травень

2023 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

Телекомунікації та радіотехніка

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Другий (магістерський) рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Магістр

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

17 Електроніка, автоматизація та
електронні комунікації

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

172 Електронні комунікації та
радіотехніка

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного Університету
«Львівська політехніка»

протокол № 1

від «23» *Травень* 2023 р.

Львів 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

172 Електронні комунікації та радіотехніка

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка


Протокол № 4
від « 7 » 03 2023 р.

Голова НМК спеціальності

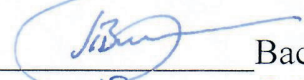
 Леонід ОЗІРКОВСЬКИЙ

ПОГОДЖЕНО

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

 Олег ДАВИДЧАК
« 18 » 05 2023 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК
« 18 » 05 2023 р.

РЕКОМЕНДОВАНО


Науково-методичною радою університету

Протокол № 40
від « 18 » 05 2023 р.

Голова НМР університету

 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

Директор ІТРЕ

 Богдан СТРИХАЛЮК
« 18 » 05 2023 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою із забезпечення якості освітньо-наукової програми за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти у складі:

Тарас МАКСИМЮК	д.т.н., доц., доцент кафедри телекомунікацій, гарант освітньо-наукової програми
Михайло КЛИМАШ	д.т.н., проф. завідувач кафедри ТК
Олена КРАСЬКО	к.т.н., старший викладач ЗВО кафедри ТК
Ольга ШПУР	к.т.н., старший викладач ЗВО кафедри ТК
Юлія ПИРИГ	к.т.н., старший викладач ЗВО кафедри ТК
Микола КАЙДАН	д.т.н., проф., проф. кафедри ТК
Богдан ДРОЗД	студент групи ТРМ-21
Роман ОГОРІЛКО	студент групи ТРМ-21
Андрій ХОЛЯВКА	студент групи ТРМ-21

За участі:

Тарас АНДРУХІВ	Голова західного управління ПАТ «Укртелеком»
Мирослав ХОМА	Заступник директора ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України

Гарант ОНП зі спеціальності

172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

д.т.н., доц., доцент кафедри ТК _____ Тарас МАКСИМЮК

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

Протокол № 7 від «9» травня 2023 р.

Голова Вченої ради ІТРЕ _____ Богдан СТРИХАЛЮК
(підпис) (прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «29» травня 2023 р. № 273-1-10.

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

**1. Профіль програми магістра зі спеціальності
172 «Електронні комунікації 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, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність	172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
Офіційна назва освітньої програми	Телекомунікації та радіотехніка Telecommunications and Radio Engineering
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з електронних комунікацій та радіотехніки
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – магістр Спеціальність – 172 Електронні комунікації та радіотехніка Освітня програма – Телекомунікації та радіотехніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 міс.
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 «Електронні комунікації 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 «Електронні комунікації 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 «Електронні комунікації та радіотехніка». Об'єкти вивчення та діяльності: електронні комунікації, радіотехніка, програмно-апаратні засоби та підсистеми, інноваційні інформаційно-комунікаційні технології, смарт-пристрої в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

	<p>Цілі навчання – набуття компетентностей, необхідних для розв’язання науково-практичних завдань та здійснення інновацій у сфері електронних телекомунікацій, радіотехніки, інформаційно-комунікаційних технологій та програмно-апаратних пристроїв, у тому числі шляхом проведення наукових досліджень.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні принципи, концепції проектування, математичного моделювання, оптимізації, дослідження, адміністрування та розвитку 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	Освітньо-наукова програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень у напрямках електронних комунікацій та радіотехніки, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар’єра. Зокрема: на наукових, інженерних та управлінських посадах у промислових, науково-дослідних та освітніх організаціях, виконувати функції пов’язані з проектуванням програмних платформ телекомунікацій, адмініструванням інформаційних систем, розробленням програмно-апаратних засобів, систем і комплексів, викладанням дисциплін за спеціальністю у навчальних закладах, а також продовжити навчання за освітньо-науковими програмами третього рівня вищої освіти.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	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 блоки - Інформаційні мережі зв’язку, Системне адміністрування телекомунікаційних мереж, Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи, Технології та засоби телекомунікацій, Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем. Ключові слова: інфокомунікаційні мережі, програмні платформи телекомунікацій, системне адміністрування, дослідження, розробка, радіоелектронні пристрої, радіоелектронні системи.
Особливості програми	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.
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	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.
Подальше навчання	Освітньо-наукові програми третього рівня вищої освіти в галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій.

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 до самовдосконалення та безперервного навчання, включаючи розвиток інтелектуального, культурного рівня та планування власної професійної й наукової кар'єри.</p> <p>ЗК2. Здатність виявляти, аналізувати та розв'язувати комплексні наукові й прикладні проблеми, застосовуючи креативні та інноваційні підходи з урахуванням міждисциплінарних аспектів.</p> <p>ЗК3. Здатність приймати управлінські рішення, керувати проектами та організовувати роботу колективу, беручи на себе відповідальність за результати діяльності й здійснюючи економічне обґрунтування (за потреби).</p> <p>ЗК4. Здатність застосовувати наукові методи, планувати й проводити експерименти, інтерпретувати результати досліджень та формулювати висновки.</p> <p>ЗК5. Здатність шукати, перевіряти й критично аналізувати інформацію з різних джерел, доповнювати та синтезувати відсутні дані в умовах неповної або невизначеної інформації.</p> <p>ЗК6. Здатність ефективно комунікувати професійні та наукові ідеї (усно й письмово), у тому числі іноземною мовою, враховувати культурні відмінності та міжнародні стандарти галузі.</p> <p>ЗК7. Здатність адаптуватися до змін у динамічному технологічному середовищі, швидко реагувати на виклики та приймати рішення в умовах невизначеності.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>ФК1. Здатність застосовувати фундаментальні знання з фізики та математики для аналізу та розв'язання складних задач у сфері електронних комунікацій і радіотехніки.</p> <p>ФК2. Здатність проектувати, моделювати та досліджувати радіотехнічні системи й пристрої, зважаючи на вимоги надійності, завадостійкості та електромагнітної сумісності.</p> <p>ФК3. Здатність створювати і впроваджувати телекомунікаційні системи та мережі, обираючи оптимальні протоколи, архітектуру та засоби маршрутизації, з урахуванням стандартів галузі й перспективних технологій.</p>

	<p>ФК4. Здатність забезпечувати надійність, стійкість до відмов і кібербезпеку інформаційних і телекомунікаційних систем, застосовуючи сучасні методи діагностики, резервування, шифрування та підвищення живучості мереж.</p> <p>ФК5. Здатність використовувати спеціалізовані програмно-апаратні методи для підвищення ефективності передачі й приймання інформації в радіотехнічних і телекомунікаційних комплексах.</p> <p>ФК6. Здатність планувати й реалізовувати наукові дослідження у галузі радіотехніки та телекомунікацій, застосовуючи методи експерименту, статистичного аналізу й математичного моделювання, а також презентувати отримані результати у формі наукових публікацій, доповідей, патентів.</p> <p>ФК7. Здатність інтегрувати сучасні технології у телекомунікаційні системи, проектуючи інноваційні рішення та оцінюючи їх техніко-економічну доцільність.</p> <p>ФК8. Здатність упроваджувати інженерний проєктний підхід під час розроблення чи модернізації електронних комунікаційних і радіотехнічних систем, враховуючи економічні, екологічні та соціальні аспекти, а також вимоги профільних стандартів і нормативів.</p> <p>ФК9. Вміння знаходити, аналізувати та використовувати технічну літературу та інформаційні ресурси для вирішення професійних задач і проведення наукових досліджень.</p>
<p>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Блок 01: Інформаційні мережі зв'язку</i></p> <p>ФКС 1.1. Здатність аналізувати та застосовувати фундаментальні методи побудови й протоколи інфокомунікаційних мереж для розроблення й оптимізації мережних архітектур.</p> <p>ФКС 1.2. Здатність проектувати системи та мережі мобільного зв'язку (3G–6G) з урахуванням особливостей архітектур, стандартів і протоколів, а також перспективних технологій бездротових комунікацій.</p> <p>ФКС 1.3. Здатність використовувати програмні платформи інфокомунікацій для створення, інтеграції та підтримки розподілених сервісних рішень.</p> <p>ФКС 1.4. Здатність розробляти та впроваджувати спеціалізовані програмні комплекси, застосовуючи сучасні середовища, фреймворки й інструменти розробки.</p> <p>ФКС 1.5. Здатність застосовувати cloud-технології у процесі розгортання та керування сервісними системами, оцінювати їхню ефективність і масштабованість.</p> <p style="text-align: center;"><i>Блок 02: Системне адміністрування телекомунікаційних мереж</i></p> <p>ФКС 2.1. Здатність проектувати, налаштовувати та вдосконалювати системне, комунікаційне й програмно-апаратне забезпечення для телекомунікаційних мереж, включно з IoT і комп'ютерно-інтегрованими системами.</p> <p>ФКС 2.2. Здатність застосовувати інструменти та засоби адміністрування інфокомунікаційних мереж,</p>

забезпечуючи їх безперебійну роботу, інформаційну безпеку та масштабування.

ФКС 2.3. Здатність впроваджувати мережні технології й протоколи у процесі розроблення та експлуатації телекомунікаційних систем, розгортати ПЗ в інфраструктурі підприємств, дата-центрах та cloud-середовищах.

ФКС 2.4. Здатність оцінювати ефективність та інтелектуальну привабливість (у частині ІВ) технічних рішень у сфері системного адміністрування, враховувати інноваційні тренди галузі.

Блок 06: Технології та засоби телекомунікацій

ФКС 6.1. Здатність проектувати, реалізовувати й тестувати інтерфейси прикладного програмування (API) у сфері телекомунікацій, обирати оптимальні мови та середовища програмування.

ФКС 6.2. Здатність аналізувати принципи обробки сигналів і кодування в телекомунікаційних системах, моделювати та оптимізувати їх роботу з урахуванням вимог якості та пропускної здатності.

ФКС 6.3. Здатність застосовувати сучасні стандарти й протоколи телекомунікацій, забезпечуючи сумісність різних систем і відповідність міжнародним вимогам.

ФКС 6.4. Здатність проектувати та використовувати волоконно-оптичні пристрої в системах передачі, інтегруючи їх із іншими видами мереж та оцінюючи показники надійності й ефективності.

ФКС 6.5. Здатність планувати й реалізовувати архітектуру програмної частини телекомунікаційних рішень, враховуючи методи обробки сигналів, системну сумісність та критерії безпеки.

Блок 07: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем

ФКС 7.1. Здатність застосовувати сучасні методи забезпечення надійності великих радіотехнічних і інформаційних систем, включно з аналізом, синтезом і оптимізацією апаратно-програмних рішень.

ФКС 7.2. Здатність проектувати та впроваджувати цифрові системи й засоби організації інформаційних мереж у радіотехнічних комплексах, забезпечуючи ефективну інтеграцію та експлуатацію.

ФКС 7.3. Здатність розробляти та випробовувати радіочастотні пристрої дистанційного контролю, враховуючи принципи функціонування й особливості взаємодії в телекомунікаційних системах.

ФКС 7.4. Здатність використовувати автоматизовані системи проектування для створення радіоелектронних пристроїв, забезпечуючи оптимальні параметри й відповідність сучасним стандартам галузі.

Блок 10: Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи

ФКС 10.1. Здатність застосовувати принципи аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки під

	<p>час розроблення й оптимізації смарт- і вбудованих систем.</p> <p>ФКС 10.2. Здатність проєктувати та інтегрувати мікропроцесорні платформи й смарт-пристрої, використовуючи спеціалізовані середовища розробки і враховуючи галузеві особливості їх застосування.</p> <p>ФКС 10.3. Здатність враховувати особливості поширення електромагнітних хвиль і параметри мікрохвильових пристроїв у смарт-системах передавання та приймання сигналів, оптимізувати їх роботу.</p> <p>ФКС 10.4. Здатність проєктувати багатоканальні системи зв'язку та передавання інформації з урахуванням специфіки модулів зв'язку смарт-пристроїв і телерадіоінформаційних технологій.</p>
--	---

7 – Програмні результати навчання

	<p>ПР1. Вміння критично аналізувати й інтегрувати сучасні наукові досягнення у сфері телекомунікацій та радіотехніки для обґрунтування та проведення оригінальних досліджень.</p> <p>ПР2. Вміння ідентифікувати та критично осмислювати проблеми в галузі телекомунікацій і радіотехніки та на межі інших галузей, застосовуючи міждисциплінарні підходи для їх розв'язання.</p> <p>ПР3. Навички застосування спеціалізованих методів та інструментів для розв'язання складних інженерних і наукових задач у сфері телекомунікацій та радіотехніки, спрямованих на розвиток нових знань та інноваційних рішень.</p> <p>ПР4. Вміння інтегрувати різнопрофільні знання та розв'язувати комплексні завдання у широкому або мультидисциплінарному контексті (телекомунікаційні системи, мережі, радіотехнічні пристрої), враховуючи технічні, економічні й соціальні аспекти.</p> <p>ПР5. Вміння обґрунтовувати та приймати рішення в нових або незнайомих середовищах за умов неповної/обмеженої інформації, передбачаючи можливі ризики й наслідки в контексті соціальної та етичної відповідальності.</p> <p>ПР6. Вміння комунікувати чітко та аргументовано результати досліджень і розробок (у тому числі англійською мовою), обґрунтовуючи власні висновки як для фахівців, так і нефахівців.</p> <p>ПР7. Вміння планувати та реалізовувати власну траєкторію професійного й наукового розвитку, демонструючи високий рівень автономії й здатність до безперервного навчання впродовж життя.</p> <p>ПР8. Вміння проєктувати, моделювати та аналізувати телекомунікаційні системи й радіотехнічні пристрої з використанням сучасних інструментів, враховуючи вимоги ефективності та надійності.</p> <p>ПР9. Вміння планувати й проводити наукові дослідження у сфері телекомунікацій та радіотехніки, формулювати й обґрунтовувати нові гіпотези, аналізувати й інтерпретувати результати з дотриманням принципів академічної доброчесності.</p> <p>ПР10. Вміння розробляти та впроваджувати інноваційні рішення для підвищення ефективності, надійності та функціональних можливостей телекомунікаційних систем і радіотехнічних пристроїв.</p>
--	---

Блок 01: Інформаційні мережі зв'язку

	<p>ПРН1.1. Вміння аналізувати та проєктувати інфокомунікаційні мережі, обирати оптимальні архітектурні рішення з урахуванням топології, протоколів передавання даних та вимог до пропускної здатності.</p> <p>ПРН1.2. Знання технологій розробки програмних платформ для створення сервісних рішень у телекомунікаційних системах.</p>
--	--

- ПРН1.3. Вміння розгортати та адмініструвати розподілені сервісні системи, використовуючи Cloud-технології та контейнери (Docker, Kubernetes тощо) для підвищення масштабованості й надійності.
- ПРН1.4. Здатність оцінювати ефективність та безпеку технологій мереж мобільного зв'язку, у тому числі 4G/5G, планувати параметри мережі з урахуванням радіоресурсів, завадостійкості та QoS.
- ПРН1.5. Вміння проектувати телекомунікаційні системи та мережі, розробляти технічну документацію й проводити їх інтеграцію в існуючу інфраструктуру.

Блок 02: Системне адміністрування телекомунікаційних мереж

- ПРН2.1. Здатність критично оцінювати структуру глобальної інформаційної інфраструктури (Global Information Infrastructure), розуміти принципи її побудови та глобальних протоколів .
- ПРН2.2. Вміння здійснювати системне адміністрування телекомунікаційних мереж, забезпечувати їх конфігурацію, моніторинг, безпеку та безперебійне функціонування .
- ПРН2.3. Вміння інтегрувати технології Інтернету речей (IoT) та повсюдного комп'ютингу у наявні телекомунікаційні системи, враховуючи обмеженість ресурсів і потребу в захисті даних .
- ПРН2.4. Вміння проектувати та оптимізувати гетерогенні мережі мобільного зв'язку (4G/5G/Wi-Fi), застосовувати багаторівневі протоколи й методи взаємодії різних безпроводових технологій.
- ПРН2.5. Здатність розробляти та впроваджувати комплексні проєкти з модернізації телекомунікаційних систем і мереж, визначати економічну доцільність пропонуваніх рішень.

Блок 06: Технології та засоби телекомунікацій

- ПРН6.1. Здатність обґрунтовувати вибір волоконно-оптичних пристроїв у системах передачі даних різної пропускної здатності, виконувати розрахунки оптичних ліній і аналізувати їх показники надійності .
- ПРН6.2. Здатність інтерпретувати та впроваджувати стандарти й протоколи телекомунікацій, дотримуючись вимог сумісності, безпеки й продуктивності у цифрових мережах .
- ПРН6.3. Вміння застосовувати інтерфейси прикладного програмування (API) для розробки програмного забезпечення телекомунікаційних застосунків, враховуючи архітектурні шаблони та вимоги до пропускної здатності.
- ПРН6.4. Здатність аналізувати сигнали та коди в телекомунікаційних системах, обирати методи модуляції, кодування, протоколювання для забезпечення високоякісного передавання інформації.
- ПРН6.5. Вміння інтегрувати різні телекомунікаційні технології (дротові, оптичні, безпроводові) в єдину систему, забезпечуючи масштабованість і відповідність світовим стандартам (сукупно для всіх дисциплін блоку).

Блок 07: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем

- ПРН7.1. Вміння застосовувати сучасні методи забезпечення надійності великих радіоелектронних систем, проводити їх діагностику та прогнозування відмов, розробляти плани резервування та відновлення .
- ПРН7.2. Здатність проектувати та впроваджувати цифрові системи й засоби організації інформаційних мереж, і обирати апаратно-програмні рішення для підвищення пропускної здатності та безпеки.
- ПРН7.3. Здатність розробляти радіочастотні пристрої дистанційного контролю (RFID, сенсорні вузли, радіомодулі), оцінювати їх електромагнітну сумісність та оптимізувати енергоспоживання.
- ПРН7.4. Знання автоматизованих систем проектування (CAD/EDA) для моделювання й конструювання радіоелектронних пристроїв.
- ПРН7.5. Здатність забезпечувати відповідність проєктів чинним стандартам та вимогам (включно з безпекою, екологічністю, ергономічністю).

Блок 10: Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи

- ПРН10.1. Вміння інтегрувати вбудовані пристрої у радіоелектронних системах та оптимізувати їх апаратну й програмну складові для підвищення продуктивності й енергоефективності.
- ПРН10.2. Здатність проектувати модулі зв'язку у вбудованих системах і смарт-пристроях (Bluetooth, Wi-Fi, LoRaWAN, ZigBee тощо) та забезпечувати безперебійну роботу й безпеку даних.
- ПРН10.3. Вміння розгортати системи радіозв'язку та передавання інформації із використанням сучасних методів модуляції й кодування, проводити випробування на завадостійкість і якість сигналу.
- ПРН10.4. Вміння розробляти апаратно-програмне забезпечення телерадіоінформаційних технологій, застосовувати інструменти для розробки прошивок (firmware), драйверів та middleware.
- ПРН10.5. Здатність проектувати смарт-пристрої, впроваджувати алгоритми обробки даних у реальному часі та комунікаційні протоколи для IoT/ПоТ-середовищ.
- ПРН10.6. Здатність забезпечувати захист інформації у смарт-пристроях і вбудованих системах (криптографічні методи, безпечно завантаження (secure boot), апаратні ключі та ін.).

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	90% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» мають наукові ступені та вчені звання.
---	--

Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Використання сучасних прикладних програм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cisco Packet Tracer - Network Simulator 2 - GNS - 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	15 / 12,5	36 / 30	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		81 / 67,5	39 / 32,5	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			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1.	Економіка та управління підприємством	3	диф. залік
СК1.2.	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	диф. залік
Всього за цикл:		6	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
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
Всього за цикл:		15	
<i>3. Спецкурс з наукових досліджень спеціальності</i>			
СК3.1.	Спецкурс з наукових досліджень спеціальності	9	екзамен
Всього за цикл:		9	
<i>4. Цикл дослідницької підготовки (наукова компонента)</i>			
СК4.1.	Наукові дослідження та семінари за їх тематикою	9	екзамен
СК4.2.	Практикум з підготовки наукових публікацій, матеріалів конференцій та презентацій наукових досліджень	6	диф. залік
СК4.3.	Навчально-дослідницька практика	6	диф. залік
СК4.4.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	10,5	диф. залік
СК4.5.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК4.6.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	1,5	
Всього за групу компонентів:		51	
Вибіркові компоненти освітньо-наукової програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього за цикл:		3	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
Всього за цикл:		5	
Всього за групу компонентів:		8	
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01: Інформаційні мережі зв'язку			
ВБ2.01.1.	Теорія побудови та протоколи інфокомунікаційних мереж	5	екзамен
ВБ2.01.2.	Технології розробки програмних платформ	5	екзамен
ВБ2.01.3.	Розподілені сервісні системи та Cloud-технології	7	екзамен
ВБ2.01.4.	Технології мереж мобільного зв'язку	6	екзамен
ВБ2.01.5.	Теорія побудови та протоколи інфокомунікаційних мереж	2	диф. залік

ВБ2.01.6.	Проектування телекомунікаційних систем та мереж	3	диф. залік
ВБ2.01.7.	Технології мереж мобільного зв'язку	3	диф. залік
Всього:		31	
<i>Вибіркові компоненти блоку 02: Системне адміністрування телекомунікаційних мереж</i>			
ВБ2.02.1.	Глобальна інформаційна інфраструктура	5	екзамен
ВБ2.02.2.	Системне адміністрування телекомунікаційних мереж	5	екзамен
ВБ2.02.3.	Інтернет речей та повсюдний комп'ютинг	7	екзамен
ВБ2.02.4.	Побудова та протоколи гетерогенних мереж мобільного зв'язку	6	екзамен
ВБ2.02.5.	Глобальна інформаційна інфраструктура	2	диф. залік
ВБ2.02.6.	Проектування телекомунікаційних систем та мереж	3	диф. залік
ВБ2.02.7.	Побудова та протоколи гетерогенних мереж мобільного зв'язку	3	диф. залік
Всього:		31	
<i>Вибіркові компоненти блоку 06: Технології та засоби телекомунікацій</i>			
ВБ2.06.1.	Волоконно-оптичні пристрої в системах передачі	5	екзамен
ВБ2.06.2.	Стандарти та протоколи засобів телекомунікацій	5	екзамен
ВБ2.06.3.	Інтерфейси прикладного програмування	6	екзамен
ВБ2.06.4.	Сигнали та коди в телекомунікаційних системах	7	екзамен
ВБ2.06.5.	Волоконно-оптичні пристрої в системах передачі	3	диф. залік
ВБ2.06.6.	Стандарти та протоколи засобів телекомунікацій	2	диф. залік
ВБ2.06.7.	Інтерфейси прикладного програмування	3	диф. залік
Всього:		31	
<i>Вибіркові компоненти блоку 07: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем</i>			
ВБ2.07.1.	Сучасні методи забезпечення надійності великих систем	5	екзамен
ВБ2.07.2.	Цифрові системи та засоби організації інформаційних мереж	5	екзамен
ВБ2.07.3.	Проектування радіочастотних пристроїв дистанційного контролю	6	екзамен
ВБ2.07.4.	Автоматизоване проектування радіоелектронних пристроїв	7	екзамен
ВБ2.07.5.	Сучасні методи забезпечення надійності великих систем	3	диф. залік
ВБ2.07.6.	Цифрові системи та засоби організації інформаційних мереж	2	диф. залік
ВБ2.07.7.	Проектування радіочастотних пристроїв дистанційного контролю	3	диф. залік
Всього:		31	
<i>Вибіркові компоненти блоку 10: Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи</i>			
ВБ2.10.1.	Вбудовані пристрої у радіоелектронних системах	5	екзамен
ВБ2.10.2.	Модулі зв'язку вбудованих систем і смарт пристроїв	4	екзамен
ВБ2.10.3.	Системи радіозв'язку та передавання інформації	5	екзамен
ВБ2.10.4.	Апаратно-програмне забезпечення телерадіоінформаційних технологій	3	екзамен

ВБ2.10.5.	Проектування смарт пристроїв	3	диф. залік
ВБ2.10.6.	Захист інформації у смарт-пристроях і системах	3	диф. залік
ВБ2.10.7.	Вбудовані пристрої у радіоелектронних системах, курсова робота	2	диф. залік
ВБ2.10.8.	Модулі зв'язку вбудованих систем і смарт пристроїв, курсова робота	2	диф. залік
ВБ2.10.9.	Системи радіозв'язку та передавання інформації, курсова робота	2	диф. залік
ВБ2.10.10	Проектування смарт пристроїв, курсова робота	2	диф. залік
Всього:		31	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
Всього		8	
Всього за вибіркові компоненти		24	
Всього за освітньо-наукову програму		120	

- 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 172.01 «Інформаційні мережі зв'язку»**

КОП	Загальні компетентності								Спеціальні (фахові, предметні) компетентності									Спеціалізовано-професійні фахові компетентності					
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФКС1.1	ФКС1.2	ФКС1.3	ФКС1.4	ФКС1.5	
СК1.1.	•	•		•				•															
СК1.2.	•	•					•	•															
СК2.1.	•		•		•	•		•	•				•										
СК2.2.	•		•		•	•		•			•				•								
СК2.3.	•		•		•	•		•			•			•									
СК3.1.	•		•		•	•								•	•								
СК4.1.	•				•									•	•								
СК4.2.	•					•	•							•	•								
СК4.3.	•				•			•						•			•						
СК4.4.	•			•	•	•			~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.5.	•		•		•	•	•		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.6.	•						•																
ВБ2.01.1.	•								•		•							•					
ВБ2.01.2.	•																		•	•			
ВБ2.01.3.	•																					•	
ВБ2.01.4.	•																		•				
ВБ2.01.5.	•								•		•							•					
ВБ2.01.6.	•										•				•			•	•				
ВБ2.01.7.	•																	•					

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною ОК в залежності від обраної теми МКР

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам
для вибіркового блоку дисциплін 172.02 «Системне адміністрування телекомунікаційних мереж»**

КОП	Загальні компетентності								Спеціальні (фахові, предметні) компетентності									Спеціалізовано-професійні фахові компетентності				
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФКС2.1	ФКС2.2	ФКС2.3	ФКС2.4	
СК1.1.	•	•		•				•														
СК1.2.	•	•					•	•														
СК2.1.	•		•		•	•		•	•				•									
СК2.2.	•		•		•	•		•			•				•							
СК2.3.	•		•		•	•		•			•		•									
СК3.1.	•		•		•	•							•	•								
СК4.1.	•				•								•	•								
СК4.2.	•					•	•						•	•								
СК4.3.	•				•			•					•	•			•					
СК4.4.	•			•	•	•			~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.5.	•		•		•	•	•		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.6.	•						•															
ВБ2.02.1.	•																	•	•			
ВБ2.02.2.	•																		•	•		
ВБ2.02.3.	•																	•		•		
ВБ2.02.4.	•																			•	•	
ВБ2.02.5.	•																	•	•			
ВБ2.02.6.	•										•								•			
ВБ2.02.7.	•																			•	•	

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною ОК в залежності від обраної теми МКР

**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						
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФКС6.1	ФКС6.2	ФКС6.3	ФКС6.4	ФКС6.5	
СК1.1.	•	•		•				•															
СК1.2	•	•					•	•															
СК2.1.	•		•		•	•		•	•			•											
СК2.2.	•		•		•	•		•		•					•								
СК2.3.	•		•		•	•		•			•			•									
СК3.1.	•		•		•	•								•	•								
СК4.1.	•				•									•	•								
СК4.2.	•					•	•							•									
СК4.3.	•				•			•						•			•						
СК4.4.	•			•	•	•			~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
СК4.5.	•		•		•	•	•		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
СК4.6.	•						•																
ВБ2.06.1.	•																					•	
ВБ2.06.2.	•																			•			
ВБ2.06.3.	•																	•					•
ВБ2.06.4.	•																		•				
ВБ2.06.5.	•																				•		
ВБ2.06.6.	•																			•			
ВБ2.06.7.	•																	•					•

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною освітньою ОК в залежності від обраної теми МКР

**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	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФКС7.1	ФКС7.2	ФКС7.3	ФКС7.4	
СК1.1.	•	•		•				•														
СК1.2.	•	•					•	•														
СК2.1.	•		•		•	•		•	•				•									
СК2.2.	•		•		•	•		•			•				•							
СК2.3.	•		•		•	•		•				•		•								
СК3.1.	•		•		•	•								•	•							
СК4.1.	•				•									•	•							
СК4.2.	•					•	•							•								
СК4.3.	•				•			•						•			•					
СК4.4.	•			•	•	•			~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.5.	•		•		•	•	•		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.6.	•						•															
ВБ2.07.1.	•																	•				
ВБ2.07.2.	•																		•			
ВБ2.07.3.	•																			•		
ВБ2.07.4.	•																					•
ВБ2.07.5.	•																	•				
ВБ2.07.6.	•																		•			
ВБ2.07.7.	•																				•	

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною ОК в залежності від обраної теми МКР

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам для вибіркового блоку дисциплін 172.10 «Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи»

КОП	Загальні компетентності							Спеціальні (фахові, предметні) компетентності									Спеціалізовано-професійні фахові компетентності					
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФКС10.1	ФКС10.2	ФКС10.3	ФКС10.4	
СК1.1.	•	•		•				•														
СК1.2	•	•						•	•													
СК2.1.	•		•		•	•		•	•				•									
СК2.2.	•		•		•	•		•			•				•							
СК2.3.	•		•		•	•		•				•		•								
СК3.1.	•		•		•	•								•	•							
СК4.1.	•				•									•	•							
СК4.2.	•					•	•							•								
СК4.3.	•				•			•						•			•					
СК4.4.	•			•	•	•			~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.5.	•		•		•	•	•		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
СК4.6.	•						•															
ВБ2.10.1.	•																	•				
ВБ2.10.2.	•																		•			
ВБ2.10.3.	•																			•		
ВБ2.10.4.	•												•					•	•			
ВБ2.10.5.	•																	•				•
ВБ2.10.6.	•																					•
ВБ2.10.7.	•																	•				
ВБ2.10.8.	•																		•			
ВБ2.10.9.	•																			•		
ВБ2.10.10.	•																	•				•

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною ОК в залежності від обраної теми МКР

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

	ІР1	ІР2	ІР3	ІР4	ІР5	ІР6	ІР7	ІР8	ІР9	ІР10	ІРН1.1	ІРН1.2	ІРН1.3	ІРН1.4	ІРН1.5	КОМ 1	КОМ 2	АіВ 1	АіВ 2	АіВ 3	АіВ 4
СК1.1.				•	•					•						•	•	•		•	
СК1.2		•				•										•	•		•		
СК2.1.			•					•	•							•	•	•		•	
СК2.2.				•				•		•						•	•	•	•		
СК2.3.			•		•				•								•			•	•
СК3.1.						•	•		•							•	•		•	•	
СК4.1.									•	•						•	•		•	•	
СК4.2.						•			•							•	•		•	•	
СК4.3.							•		•							•	•	•	•	•	•
СК4.4.			•		•						~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.5.	•	•	•	•		•		•	•		~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.6.						•										•	•	•	•	•	•
ВБ2.01.1.			•	•				•			•			•			•	•			
ВБ2.01.2.												•					•			•	
ВБ2.01.3.												•				•	•		•		
ВБ2.01.4.													•			•		•			
ВБ2.01.5.			•	•				•			•			•			•	•			
ВБ2.01.6.											•				•	•				•	
ВБ2.01.7.														•		•		•			

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною освітньою ОК в залежності від обраної теми МКР

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

	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПРН2.1	ПРН2.2	ПРН2.3	ПРН2.4	ПРН2.5	КОМ 1	КОМ 2	АіВ 1	АіВ 2	АіВ 3	АіВ 4
СК1.1.				•	•					•						•	•	•		•	
СК1.2.		•				•										•	•		•		
СК2.1.			•					•	•							•	•	•		•	
СК2.2.				•				•		•						•	•	•	•		
СК2.3.			•		•				•								•			•	•
СК3.1.						•	•		•							•	•		•	•	
СК4.1.									•	•						•	•		•		
СК4.2.						•			•							•	•		•		
СК4.3.							•		•							•	•	•	•	•	•
СК4.4.			•		•						~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.5.	•	•	•	•		•		•	•		~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.6.						•										•	•	•	•	•	•
ВБ2.02.1.											•						•	•			
ВБ2.02.2.												•					•			•	
ВБ2.02.3.													•				•		•		
ВБ2.02.4.														•		•		•			
ВБ2.02.5.											•						•	•			
ВБ2.02.6.								•							•	•				•	
ВБ2.02.7.														•			•	•			

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною освітньою ОК в залежності від обраної теми МКР

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

	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПРН6.1	ПРН6.2	ПРН6.3	ПРН6.4	ПРН6.5	КОМ 1	КОМ 2	АіВ 1	АіВ 2	АіВ 3	АіВ 4
СК1.1.				•	•					•						•	•	•		•	
СК1.2		•				•										•	•		•		
СК2.1.			•					•	•							•	•	•		•	
СК2.2.				•				•		•						•	•	•	•		
СК2.3.			•		•				•								•			•	•
СК3.1.						•	•		•							•	•		•	•	
СК4.1.									•	•						•	•		•		
СК4.2.						•			•							•	•		•		
СК4.3.							•		•							•	•	•	•	•	•,
СК4.4.			•		•						~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.5.	•	•	•	•		•		•	•		~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.6.						•										•	•	•	•	•	•
ВБ2.06.1.											•				•	•			•		
ВБ2.06.2.												•			•		•	•			
ВБ2.06.3.													•		•		•			•	
ВБ2.06.4.														•	•	•			•		
ВБ2.06.5.										•					•	•			•		
ВБ2.06.6.												•			•		•	•			
ВБ2.06.7.													•		•		•			•	

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною освітньою ОК в залежності від обраної теми МКР

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

	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПРН7.1	ПРН7.2	ПРН7.3	ПРН7.4	ПРН7.5	КОМ 1	КОМ 2	АіВ 1	АіВ 2	АіВ 3	АіВ 4
СК1.1.				•	•					•						•	•	•		•	
СК1.2		•				•										•	•		•		
СК2.1.			•					•	•							•	•	•		•	
СК2.2.				•				•		•						•	•	•	•		
СК2.3.			•		•				•								•			•	•
СК3.1.						•	•		•							•	•		•	•	
СК4.1.									•	•						•	•		•		
СК4.2.						•			•							•	•		•		
СК4.3.							•		•							•	•	•	•	•	•,
СК4.4.			•		•						~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.5.	•	•	•	•		•		•	•		~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.6.						•										•	•	•	•	•	•
ВБ2.07.1.											•				•		•			•	
ВБ2.07.2.												•			•	•		•			
ВБ2.07.3.													•		•	•			•		
ВБ2.07.4.														•	•		•	•			
ВБ2.07.5.											•				•		•				•
ВБ2.07.6.												•			•	•		•			
ВБ2.07.7.													•		•	•			•		

«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною освітньою ОК в залежності від обраної теми МКР

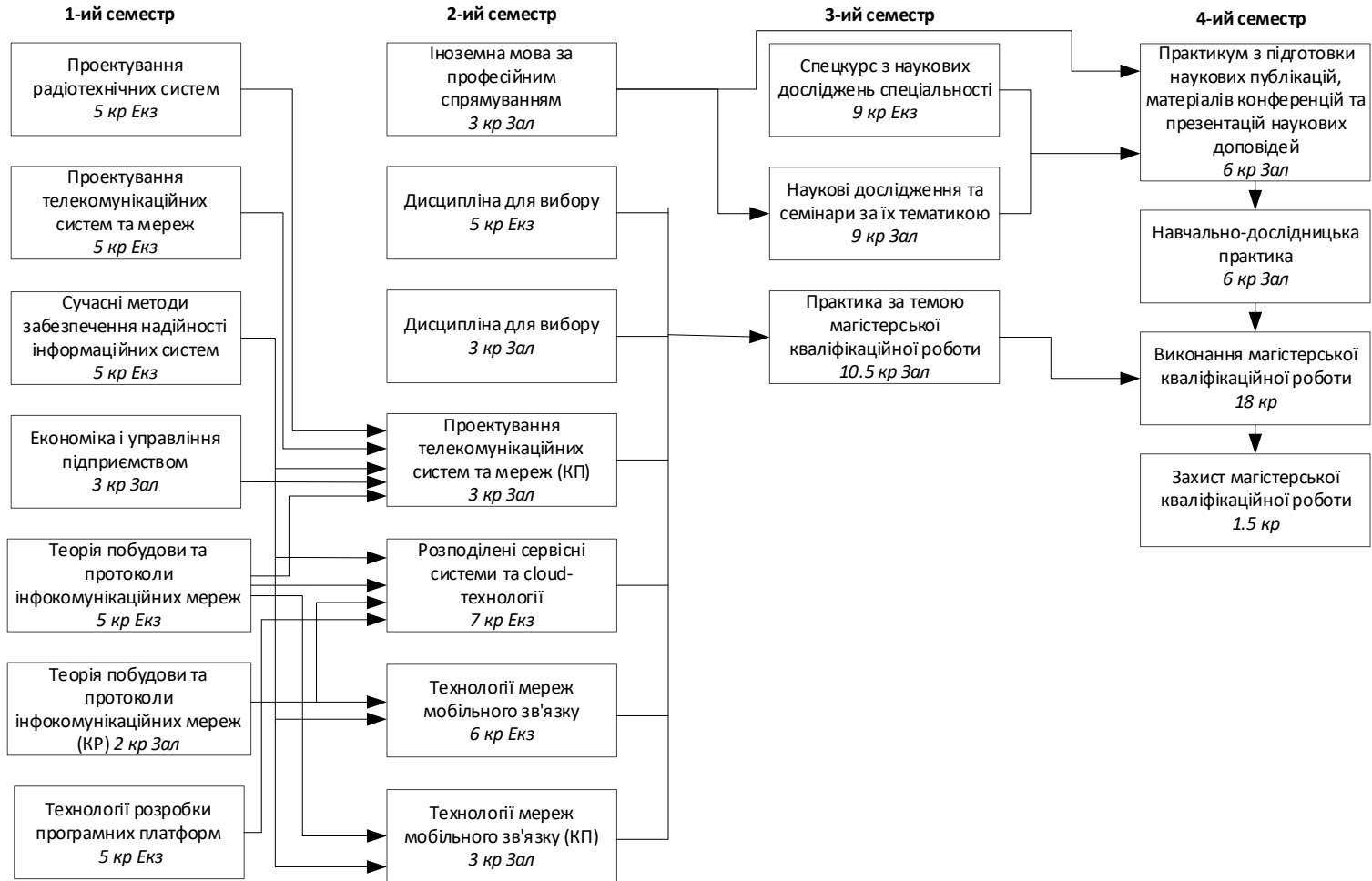
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми для вибіркового блоку дисциплін 172.10 «Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи»

	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПРН10.1	ПРН10.2	ПРН10.3	ПРН10.4	ПРН10.5	ПРН10.6	КОМ 1	КОМ 2	АіВ 1	АіВ 2	АіВ 3	АіВ 4
СК1.1.				•	•					•							•	•	•		•	
СК1.2.		•				•											•	•		•		
СК2.1.			•					•	•								•	•	•		•	
СК2.2.				•				•		•							•	•	•	•		
СК2.3.			•		•				•									•			•	•
СК3.1.						•	•		•								•	•		•	•	
СК4.1.									•	•							•	•		•		
СК4.2.						•			•								•	•		•		
СК4.3.							•		•								•	•	•	•	•	•
СК4.4.			•		•						~	~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.5.	•	•	•	•		•		•	•		~	~	~	~	~	~	•	•	•	•	•	•
СК4.6.						•											•	•	•	•	•	•
ВБ2.10.1.											•						•				•	
ВБ2.10.2.												•						•	•			
ВБ2.10.3.													•				•			•		
ВБ2.10.4.														•				•				•
ВБ2.10.5.															•		•				•	
ВБ2.10.6.																•	•	•		•	•	
ВБ2.10.7.											•						•				•	
ВБ2.10.8.												•						•	•			
ВБ2.10.9.													•				•			•		
ВБ2.10.10.															•		•				•	

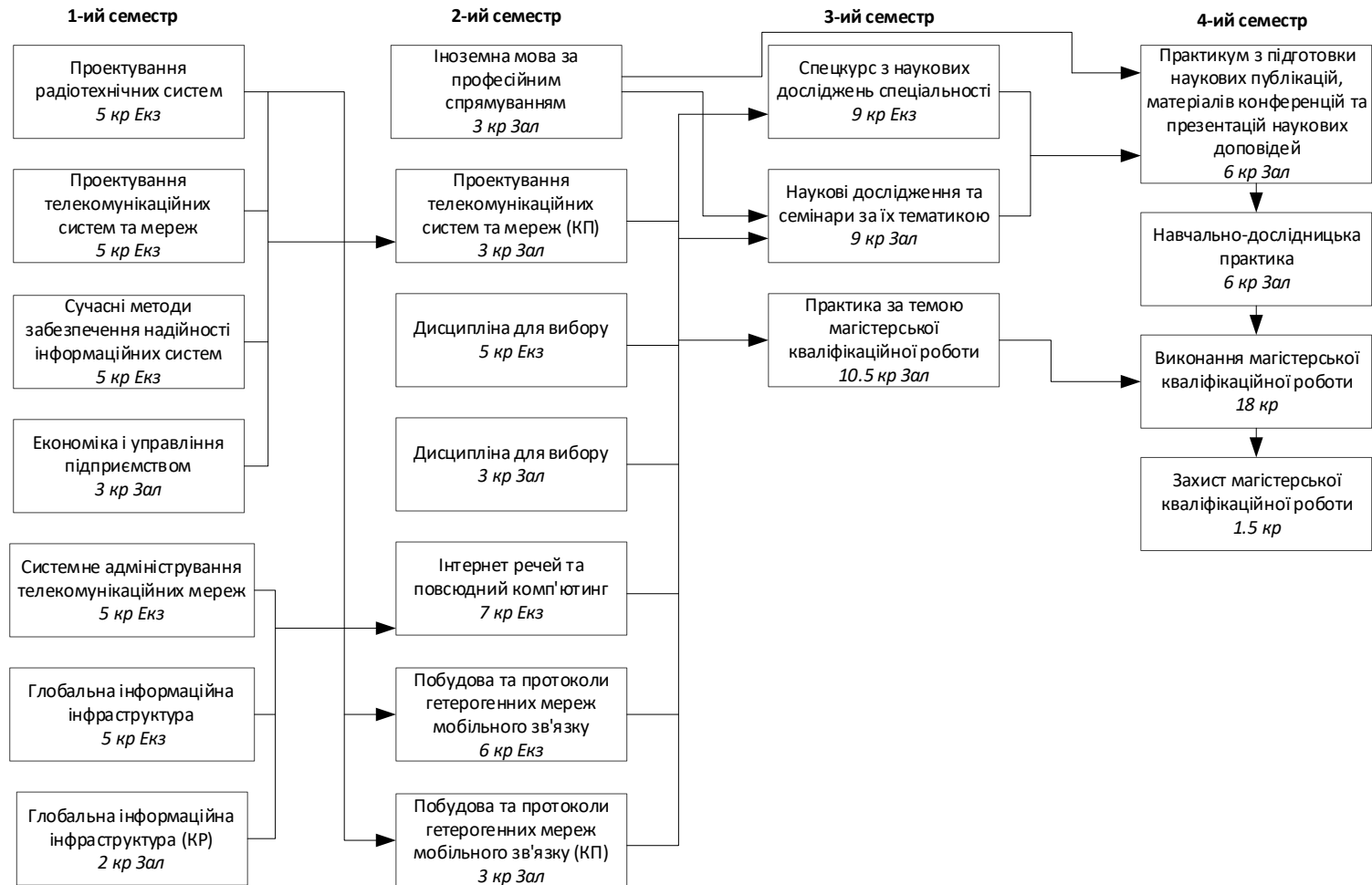
«•» - компетентність забезпечується відповідною ОК

«~» - компетентність може забезпечуватись даною освітньою ОК в залежності від обраної теми МКР

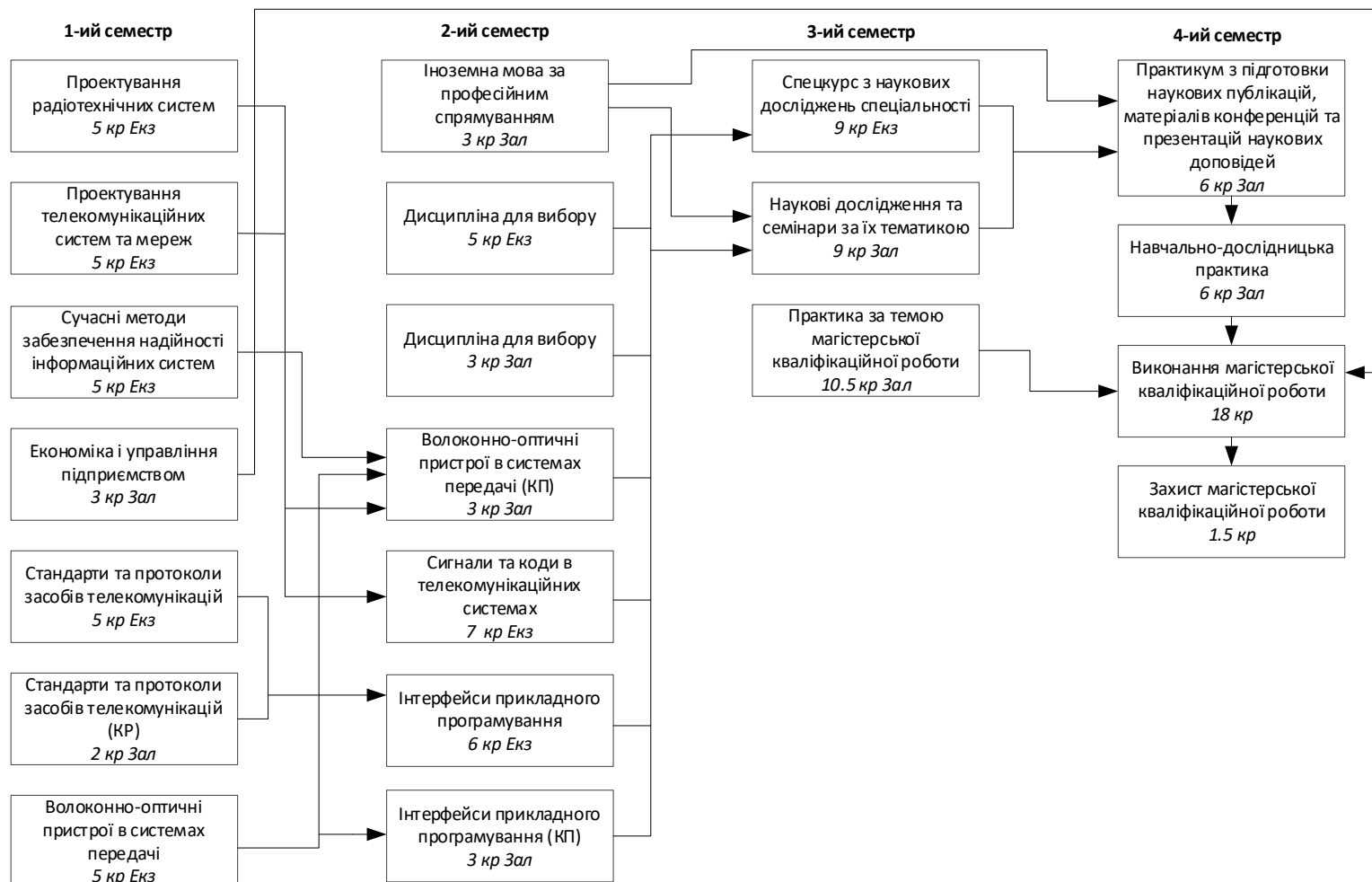
Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня «Телекомунікації та радіотехніка», вибірковий блок дисциплін 172.01 «Інформаційні мережі зв'язку»



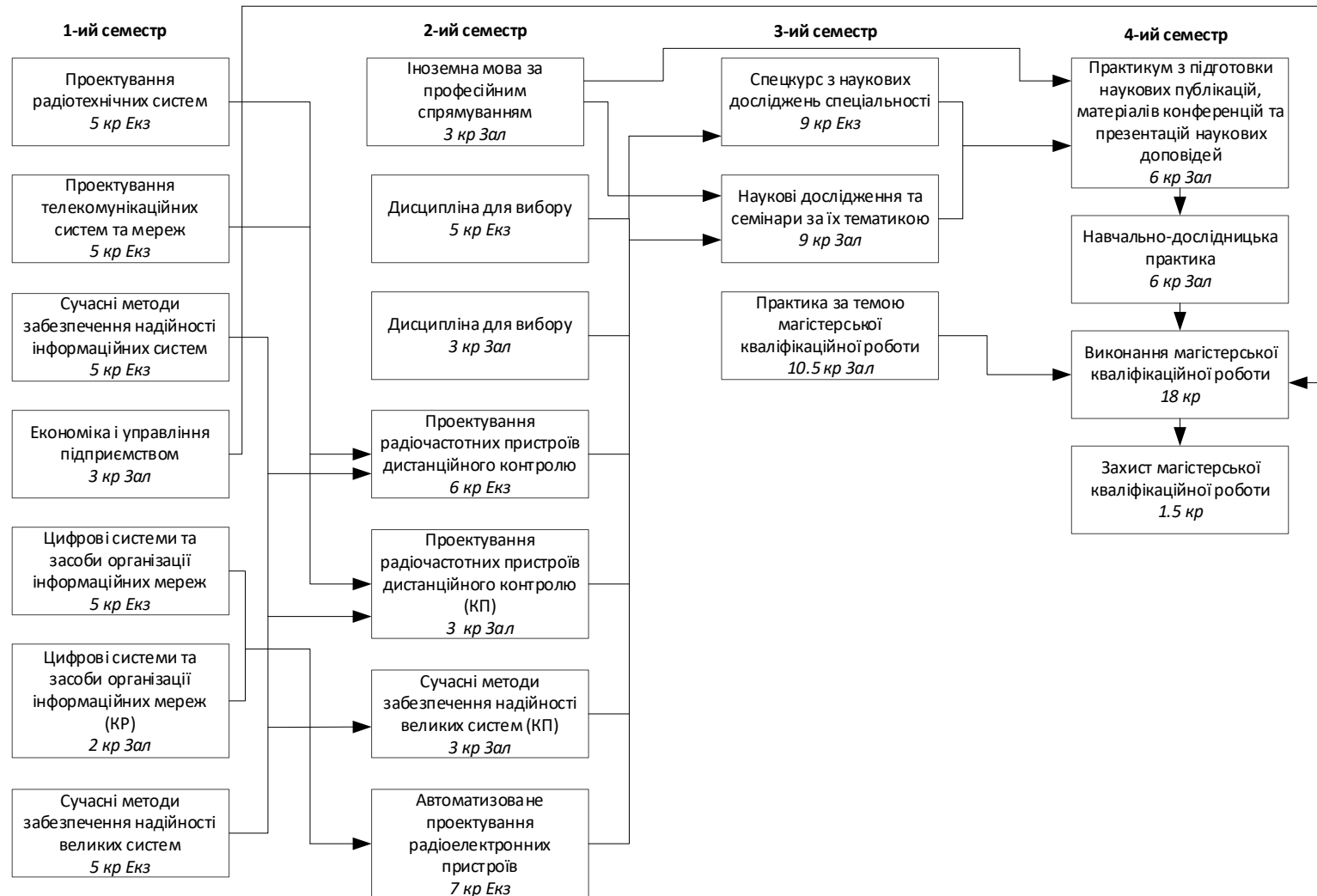
**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»,
вибірковий блок дисциплін 172.02 «Системне адміністрування телекомунікаційних мереж»**



**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»,
вибірковий блок дисциплін 172.06 «Технології та засоби телекомунікацій»**



**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка» ,
вбірковий блок дисциплін 172.07 «Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем»**



**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми другого (магістерського) рівня
«Телекомунікації та радіотехніка»,
вибірковий блок дисциплін 172.10 «Смарт пристрої радіоелектроніки і вбудовані системи»**

