

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»

Юрій БОБАЛО

« 4 » 06 2024 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи
Smart Devices in Radio Electronics and Embedded Systems

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 № 12

від «28» травня 2024 р.

Львів 2024 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Магістр

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 № 8
від « 15 » 04 2024 р.

Голова НМК спеціальності


 **Леонід ОЗІРКОВСЬКИЙ**

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету


Протокол № 78
від « 15 » травня 2024р.

Голова НМР університету

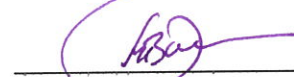
 **Анатолій ЗАГОРОДНІЙ**

ПОГОДЖЕНО

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


« 14 » 05 2024 р. **Олег ДАВИДЧАК**

Начальник Навчально-методичного відділу університету


« 14 » 05 2024 р. **Василь ТОМ'ЮК**

Директор ІТРЕ


« 16 » 04 2024 р. **Богдан СТРИХАЛЮК**

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою із забезпечення якості освітньо-професійної програми у складі:

Шаповалов Ю.І.	д.т.н., проф., професор кафедри радіоелектронних пристроїв та систем (РЕПС), гарант освітньо-професійної програми
Оборжицький В.І.	д.т.н., доц. завідувач кафедри РЕПС
Прудюс І.Н.	д.т.н., проф. кафедри РЕПС
Рицар Б.Є.	д.т.н., проф. кафедри РЕПС
Сторож В.Г.	к.т.н., доц., доцент кафедри РЕПС
Маньковський С.В.	к.т.н. ст. викладач кафедри РЕПС
Мінзюк В.В.	ст. викладач кафедри РЕПС
Бешлей В.П.	студент гр. ТРМ-21
Семенюк А.Й.	Нач. відділу розробки РТС – головний конструктор ПП «Наукове виробниче приватне підприємство Спаринг-Віст Центр»

Гарант ОПП зі спеціальності

172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

д.т.н., професор кафедри РЕПС  Юрій ШАПОВАЛОВ

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

Протокол № 10 від «16» квітня 2024 р.

Голова Вченої ради ІТРЕ


(підпис)

Богдан СТРИХАЛЮК
(прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «13» червня 2024 р. № 951-1-10.

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 «Електронні комунікації та радіотехніка» за освітньою програмою «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка» Кафедра радіоелектронних пристроїв та систем
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність	172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
Офіційна назва освітньої програми	Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи Smart Devices in Radio Electronics and Embedded Systems
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 – Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,4 роки
Наявність акредитації	Не акредитована
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
Форми навчання	Денна, заочна
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 згідно Редакції від 01.09.2021
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні навички, достатні для виконання професійних обов'язків за освітньою програмою «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи» і підготувати студентів для подальшого працевлаштування
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань,	Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», спеціальність 172 «Електронні комунікації та

спеціальність)	<p>радіотехніка».</p> <p>Об'єкти вивчення та діяльності: електроніка, телекомунікації, радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок, радіоелектронні смарт пристрої і вбудовані системи.</p> <p>Цілі навчання – набуття компетентностей, необхідних для розв'язання складних задач і проблем у сфері радіоелектроніки смарт пристроїв та вбудованих систем, у тому числі шляхом проведення досліджень та здійснення інновацій.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні принципи, концепції побудови, моделювання, оптимізації, дослідження та проектування радіоелектронних смарт пристроїв і систем та мікроконтролерних вбудованих систем; сучасних радіотехнічних систем захисту інформації.</p> <p>Методи, методики та технології: аналітичні, числові та експериментальні дослідження та моделювання характеристик радіоелектронних та мікропроцесорних пристроїв і систем; методи та технології автоматизованої розробки схемотехнічних рішень; сучасні смарт пристрої та вбудовані системи.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з електронної та мікропроцесорної техніки, зокрема, радіоелектронних смарт пристроїв і систем та вбудованих систем і орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра як професіонала в галузі телекомунікацій та радіотехніки.
Основний фокус освітньої програми	Основний фокус освітньої програми спрямований на формування професійних знань в питаннях розробки та експлуатації електронних смарт пристроїв та вбудованих систем у сучасних радіотехнічних пристроях різного призначення, а також формування випускників як соціальних особистостей, здатних розв'язувати певні проблеми і задачі соціальної діяльності.
Особливості програми	
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>На посадах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начальників (інші керівники) і майстрів виробничих дільниць (підрозділів) в промисловості; - головних фахівців - керівників науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інших керівників; - начальників (завідувачів) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва; - керівників проектів та програм; - наукових співробітників (електроніка, телекомунікації, смарт пристрої, вбудовані системи) - інженерів в галузі електроніки, телекомунікацій, смарт пристроїв та вбудованих систем; - наукових співробітників (інші галузі інженерної справи) - інженерів (інші галузі інженерної справи).
Подальше навчання	Докторські програми у галузі електронних комунікацій, радіотехніки та електронної техніки смарт і вбудованих систем.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та	Поєднання лекцій, практичних занять, консультацій, самостійної

навчання	роботи із розв'язування проблем; виконання проектів, лабораторні роботи, консультації із викладачами, підготовка магістерської роботи.
Оцінювання	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проектів (робіт), захист кваліфікаційної магістерської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки смарт і вбудованих систем або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів проектування радіоелектронних смарт пристроїв і вбудованих систем та характеризуються комплексністю чи невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність навчатися, сприймати набуті знання в предметній області та інтегрувати їх із уже наявними. 2. Здатність продукувати нові ідеї, проявляти креативність, здатність до системного мислення. 3. Здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел з використанням достатнього рівня володіння іноземною мовою. 4. Уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні обґрунтовані рішення. 5. Уміння проводити дослідження на відповідному рівні, мати дослідницькі навички, що виявляються у здатності формувати (роблячи презентації, або представляючи звіти) нові продукти в обраній галузі, вибирати належні напрями і відповідні методи для їх реалізації, беручи до уваги наявні ресурси. 6. Знання та розуміння предметної області та фаху. 7. Навички використання інформаційних та комунікативних технологій, впровадження комп'ютерних програм та використання існуючих.
Фахові компетентності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін. 2. Базові уявлення про будову, принцип дії, особливості структури та функціонування інтелектуальних радіосистем різного призначення та їх основні характеристики. 3. Базові знання основних положень концепції комплексного забезпечення безпеки смарт пристроїв і вбудованих систем, апаратно-програмного забезпечення телерадіоінформаційних пристроїв. 4. Базові уявлення про засоби вимірювання характеристик вузлів та пристроїв електронних смарт пристроїв і вбудованих систем, їх налагодження та діагностику. 5. Базові уявлення про сучасні комп'ютерні технології та інструменти інженерних і наукових розрахунків, оброблення даних, 3D-графіки, моделювання та оптимізації, сучасні засоби інформаційних технологій. 6. Базові знання про функціонування телекомунікаційної системи на базі різних технологій у відповідності телекомунікаційним стандартам і протоколам. 7. Розуміння основних методів аналізу і синтезу компонентів та пристроїв електронної смарт та вбудованої техніки. 8. Базові уявлення про сучасні ресурси науково-технічної, довідникової та наукової інформації.

	<p>9. Базові уявлення про методологію наукових досліджень, інноваційну діяльність, використання прав інтелектуальної власності.</p>
<p>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</p>	<p>Блок 01: Смарт пристрої та вбудовані системи в радіоелектроніці</p> <p>1.1. Розуміння основ аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки смарт та вбудованих систем.</p> <p>1.2. Знання основних напрямків реалізації мікропроцесорних систем, смарт-пристроїв, середовищ їх розробки, застосування в різних галузях науки і техніки.</p> <p>1.3. Знання особливостей поширення хвиль-носіїв сигналів на трасах передавання інформації та мікрохвильових смарт пристроїв їх випромінювання і приймання.</p> <p>1.4. Розуміння принципів побудови багатоканальних систем зв'язку та передавання інформації, модулів зв'язку смар та вбудованих систем, телерадіоінформаційних технологій.</p> <p>Блок 02: Смарт пристрої та вбудовані системи в медіаінженерії</p> <p>2.1. Знання про сучасні технології запису, перетворення та відображення інформації.</p> <p>2.2. Розуміння будови, принципу дії, основних характеристик цифрового, кабельного та смарт телебачення з вбудованими системами.</p> <p>2.3. Знання структури та основних характеристик систем цифрового, кабельного та смарт телебачення.</p> <p>2.4. Розуміння принципів функціонування систем з мікрохвильовими вбудованими пристроями та смарт антенами та принципів їх проектування.</p>
<p>7 – Програмні результати навчання</p>	
<p>Знання (ЗН)</p>	<p>1. Знання принципів побудови радіотехнічних систем (РТС) за їх призначенням, а саме, радіолокаційних радіонавігаційних систем та систем передавання інформації.</p> <p>2. Володіння принципами системотехнічного проектування, знання основ розрахунку та проектування структури смарт пристрою та вбудованої системи у радіотехнічних пристроях та медіа пристроях, які входять до їх складу.</p> <p>3. Знання методик випробування, експериментального та теоретичного дослідження окремих вузлів смарт систем та вбудованих пристроїв і радіотехнічних систем в цілому.</p> <p>4. Знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички використання програмних засобів розробки, створення баз даних і використання інтернет-ресурсів; навички роботи у комп'ютерних мережах.</p> <p>5. Знання основних принципів функціонування та технології створення сучасних смарт-продуктів.</p> <p>6. Знання принципів побудови та функціонування, теорії та методів проектування сучасних вбудованих пристроїв та систем.</p> <p>7. Знання властивостей та основних параметрів засобів виявлення, які базуються на різних фізичних принципах.</p> <p>8. Знання фізичних принципів функціонування радіотехнічних пристроїв та систем захисту інформації.</p> <p>9. Знання основних шляхів підвищення завадостійкості радіотехнічних пристроїв і в цілому системи захисту інформації.</p> <p>10. Знання методики планування і проектування</p>

	<p>телекомунікаційних мереж та вміння застосовувати її при виконанні проектних завдань, володіння основними методами і методиками розрахунків, необхідних при плануванні та проектуванні телекомунікаційних мереж.</p> <p>11. Володіння основними технічними характеристиками і параметрами мережного обладнання та устаткування і здатність оперувати ними для потреб обґрунтованого вибору мережного обладнання та устаткування при проектуванні мережі.</p> <p>12. Знання засобів та методів охорони праці при виробництві РТС.</p> <p>13. Володіння питаннями організації та управління виробництвом матеріалів, комплектуючих та пристроїв РТС.</p> <p>14. Здатність аналізу техніко-економічних показників, надійності, ергономічності, патентної чистоти, потреб ринку та інвестиційного клімату.</p> <p>Блок 01: Смарт пристрої та вбудовані системи в радіоелектроніці</p> <p>1.1. Знання сучасних середовищ розробки та налагодження мікропроцесорних смарт пристроїв і систем та захисту інформації в них.</p> <p>1.2. Знання новітніх напрямків реалізації мікропроцесорних систем, перспектив застосування мікроконтролерів у смарт пристроях і вбудованих структурах РТС.</p> <p>1.3 Знання особливостей та принципів роботи модулів зв'язку та передавання інформації по аналогових та цифрових каналах у смарт пристроях та вбудованих системах.</p> <p>1.4. Знання теорій та методів розрахунку мікрохвильових смарт пристроїв, каналів передавання аналогових та цифрових повідомлень в умовах впливу завад та з врахуванням особливостей поширення радіохвиль.</p> <p>Блок 02: Смарт пристрої та вбудовані системи в медіаінженерії</p> <p>2.1. Знання принципів побудови та функціонування вбудованих систем перетворення та відображення інформації, особливостей консервування, довготривалого зберігання та якісного відтворення інформації у смарт пристроях.</p> <p>2.2. Знання методик розрахунку та проектування структури і основних вузлів мікрохвильових вбудованих і смарт пристроїв.</p> <p>2.3. Знання принципів побудови та функціонування систем цифрового, кабельного та смарт телебачення.</p> <p>2.4. Знання методів вимірювання параметрів та характеристик вузлів та пристроїв систем цифрового, кабельного і смарт телебачення, а також методики їх розрахунку та розробки.</p>
<p>Уміння (УМ)</p>	<p>1. Уміння проводити розрахунки радіотехнічних смарт та вбудованих систем різного призначення із заданими функціями, вибирати компоненти та засоби електронної техніки для них.</p> <p>2. Уміння здійснювати випробовування смарт пристроїв і вбудованих систем, а також дослідження їх властивостей.</p> <p>3. Уміння використовувати засоби систем розробки та автоматизованого проектування, уміння аналізувати науково-технічну літературу, у тому числі іноземною мовою, щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки та сучасних РТС.</p> <p>4. Уміння опрацьовувати текстові, графічні, аудіо дані за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм.</p>

5. Уміння поєднувати різні види даних в одному мультимедійному продукті із інтерактивним керуванням для розв'язання задач практичного змісту.

6. Здатність розробляти смарт - пристрої та модулі зв'язку вбудованих систем відповідно до діючих специфікацій та інших нормативних документів.

7. Уміння здійснити вибір оптимальної конфігурації вбудованої системи, провести розрахунки складових її частин.

8. Уміння аналізувати інформаційні сигнали смарт-пристроїв, у тому числі спричинені порушеннями при зовнішньому втручанні.

9. Здатність до розрахунку окремих вузлів і блоків вбудованої системи та смарт пристрою.

10. Уміння сформулювати технічне завдання до проекту смарт пристрою чи вбудованої системи на підставі аналізу потреб і вимог замовника, спланувати логічну структуру пристрою, а на її основі фізичну структуру радіотехнічної системи в цілому та сформулювати технічні вимоги до її компонентів.

11. Уміння конфігурувати протоколи маршрутизації у вузлах телекомунікаційних мереж в обсязі, необхідному для виконання обов'язків системного адміністратора.

12. Уміння аналізувати виробничу ситуацію щодо виконання норм і правил безпеки праці, здатність оцінювати вплив на довкілля техногенних факторів, властивих виробництву комплектуючих та пристроїв РТС.

13. Здатність оцінювати вплив технічних та організаційних факторів на продуктивність праці та ефективність виробництва РТС.

14. Уміння на основі конструкторської документації на пристрої РТС та нормативної документації галузі і підприємства розрахувати потреби виробництва РТС у матеріалах, комплектуючих, складі та кількості працюючих, технологічному обладнанні.

Блок 01: Смарт пристрої та вбудовані системи в радіоелектроніці

1.1. Уміння охарактеризувати компоненти мікропроцесорної смарт чи вбудованої системи.

1.2. Уміти програмувати у сучасних середовищах розробки та налагодження мікропроцесорних смарт пристроїв та вбудованих систем, використовувати засоби САПР для їх проектування.

1.3. Уміння проектувати модулі зв'язку смарт та вбудованих систем, канали передавання аналогових та цифрових повідомлень в умовах впливу завад та особливостей поширення радіохвиль.

1.4. Уміння розробляти структурну схему блоків зв'язку та передавання інформації, вести розрахунки основних параметрів та характеристик мікрохвильових смарт пристроїв і систем радіозв'язку.

Блок 02: Смарт пристрої та вбудовані системи в медіаінженерії

2.1. Уміння проектувати структуру вбудованих пристроїв запису, перетворення і відображення інформації та виконувати розрахунок їх основних вузлів, оцінювати працездатність, діагностувати та налагоджувати пристрої запису та відтворення

	<p>інформації.</p> <p>2.2. Уміння проводити вимірювання параметрів вбудованих мікрохвильових пристроїв, смарт антен та їх експериментальне дослідження.</p> <p>2.3. Уміння оцінювати якість працездатність, діагностувати та налагоджувати смарт-пристрої систем цифрового телебачення.</p> <p>2.4. Уміння проектувати мережі цифрового, кабельного та смарт телебачення.</p>
Комунікація (КОМ)	<p>1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).</p> <p>2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.</p> <p>2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання упродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.</p> <p>3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.</p> <p>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	85% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін з освітньої програми «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи» мають наукові ступені та вчені звання.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Використання:</p> <p>1) сучасного обладнання, вимірювальної апаратури та електронних компонент провідних компаній, зокрема:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізатор спектру Rohde Schwarz HMS-3000; - осцилографи SIGLENT SDS1072CML+, Hantek DSO5072P, Rohde Schwarz HMO1002; - мультиметр Rohde Schwarz HAMEG HMC 8012; - тюнери кабельного ТБ КАОН KCF-220, К-Е; - тюнери ефірного ТБ ROMSAT T2550, THOMSON THT 702; - тюнер супутникового ТБ VDB-S; - USB приставки осцилографічні Instrustar PC-OSCILLOSCOPE ISDS210B; - налагоджувальні модулі ESP32-Dev1; - налагоджувальні плати NUVOTON NU-LB-NUC140; - блоки живлення Programmable DCLAB POWER SUPPLY AX-3005PQ; - навчально-налагоджувальний стенд OPEN SYSTEM EV8031/AVR; - трансмодулятор системи ЦТБ; - вимірювач рівня електромагнітного поля АКТАКОМ АТТ-8509; <p>2) макетів сучасних охоронних систем та сенсорів;</p> <p>3) макету пристрою об'єднання стволів РПЛ;</p> <p>4) базової станції мобільного зв'язку LifeCell;</p>

	<p>5) сучасних комунікаційних, комп'ютерних мереж, програмних засобів Cisco Packet Tracer, комутаторів, маршрутизаторів мереж;</p> <p>6) сучасних комп'ютерних засобів та програмного забезпечення;</p> <p>7) програмно-апаратних засобів PSoC Creator та навчальної плати PSoC 4 PIONEER KIT для проектування мікропроцесорних та вбудованих систем.</p> <p>8) сучасне обладнання та електронні компоненти провідних фірм і брендів: Samsung, Apple, Huawei (Honor), Xiaomi (Redmi), Lenovo.</p>
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	<p>Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.</p> <p>Використання сучасних прикладних програм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MicroCap (Demo), - PSoC Creator, - ElectronicWorkbench, Mathcad 14.0 free trial, - Mathcad 14.0 free trial, - ElectronicWorkbench, - LTspice IV (Demo), SMath Studio, LibreOffice Writer, - SystemView (Demo), - Freemat, LibreOffice Writer, - GIMP, Inkscape, Blender, K-3D, Sweet Home 3D, Wings 3D, - MicroWave Office (free), - UMPS (Demo), - Keil(Demo), - Simulator 8080 (Trial),
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх <u>договорів</u> між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх <u>договорів</u> 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-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ЗА ГРУПАМИ КОМПОНЕНТІВ ТА ЦИКЛАМИ ПІДГОТОВКИ

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	6 / 6,6	3 / 3,33	9/10
2.	Цикл професійної підготовки	60 / 66,7	21 / 23,33	81 /90
Всього за весь термін навчання		66 / 73,3	24 / 26,7	90 / 100

3. Перелік компонентів освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (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
СК2.4	Вбудовані пристрої у радіоелектронних системах	5	екзамен
СК2.5	Апаратно-програмне забезпечення телерадіоінформаційних технологій	3	диф. залік
СК2.6	Проектування смарт пристроїв ✓	3	диф. залік
СК2.7	Проектування смарт пристроїв, курсова робота	2	диф. залік
СК2.8	Вбудовані пристрої у радіоелектронних системах, курсова робота ✓	2	диф. залік
СК2.9	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9	диф. залік
СК2.10	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	19,5	
СК2.11	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	1,5	Державна атестація
Всього за цикл:		60	
Всього за обов'язкові компоненти:		66	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
Вибіркові блоки компонентів			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього за цикл:		3	екзамен
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01: Смарт пристрої та вбудовані системи в радіоелектроніці			
ВБ1.1	Захист інформації у смарт-пристроях і системах ✓	3	диф. залік
ВБ1.2	Модулі зв'язку вбудованих систем і смарт пристроїв ✓	4	екзамен
ВБ1.3	Системи радіозв'язку та передавання інформації, курсова робота ✓	2	диф. залік
ВБ1.4	Модулі зв'язку вбудованих систем і смарт пристроїв, курсова робота ✓	2	диф. залік
ВБ1.5	Системи радіозв'язку та передавання інформації ✓	5	екзамен

Всього за цикл:		16	
Вибіркові компоненти блоку 02: Смарт пристрої та вбудовані системи в медіаінженерії			
ВБ2.1	Вбудовані пристрої систем перетворення та відображення інформації	5	екзамен
ВБ2.2	Цифрове, кабельне та смарт телебачення	4	екзамен
ВБ2.3	Цифрове, кабельне та смарт телебачення, курсова робота	2	диф. залік
ВБ2.4	Вбудовані пристрої систем перетворення та відображення інформації, курсова робота	2	диф. залік
ВБ2.5	Мультимедійні технології	3	диф. залік
Всього за цикл:		16	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми			
Всього:		5	диф. залік
Всього за вибіркові компоненти		24	
Всього за освітньо-професійну програму		90	

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», освітньої програми «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з електронних комунікацій та радіотехніки за освітньою програмою «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи». Атестація здійснюється відкрито і публічно.

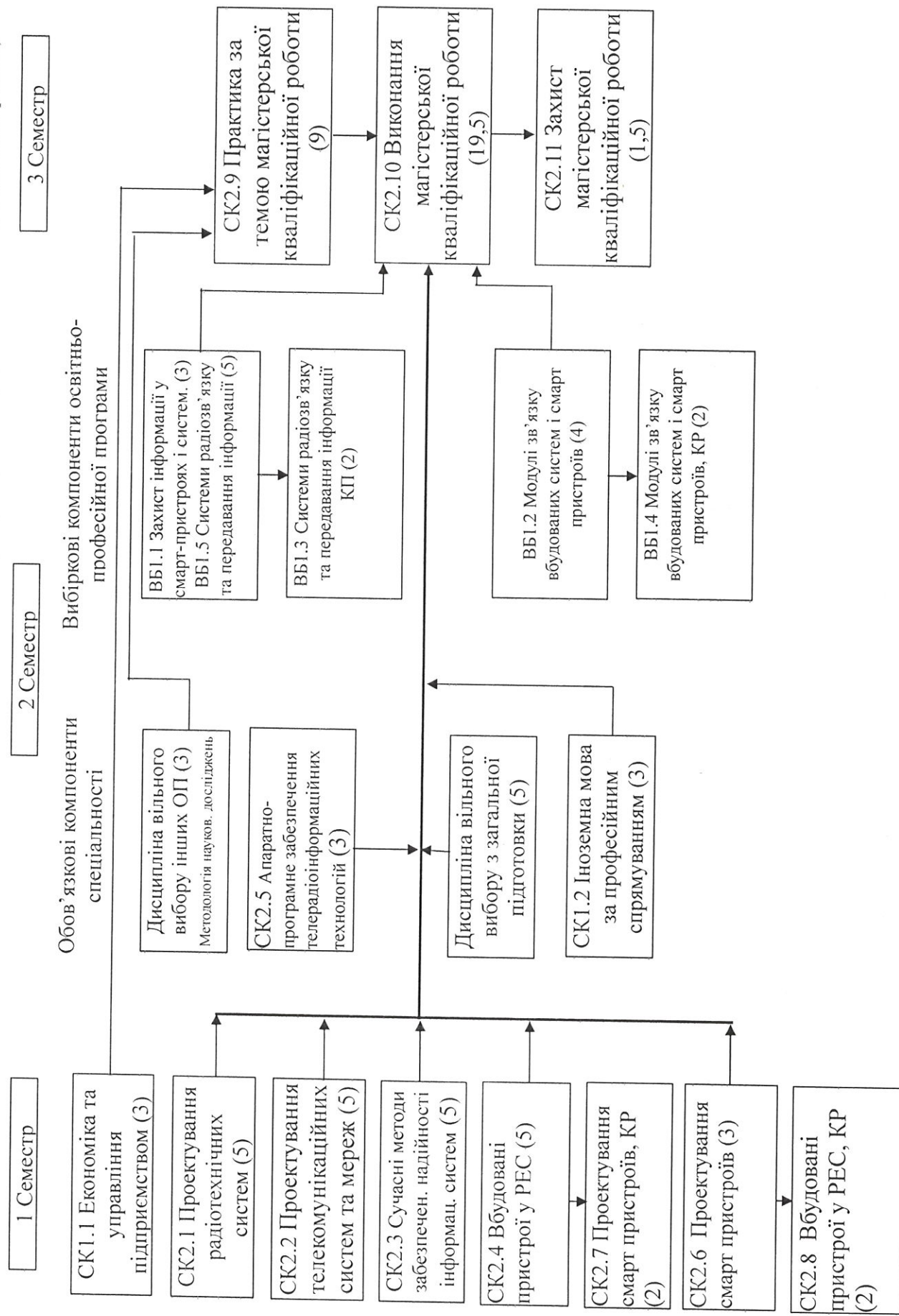
5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

	СК1.1	СК1.2	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	СК2.9	СК2.10	СК2.11	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5
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															•	•		•					
ФКС2.1																			•			•	•
ФКС2.2																			•			•	•
ФКС2.3																				•	•		•
ФКС2.4																				•	•		

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідним компонентам освітньої програми

	СК1.1	СК1.2	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	СК2.9	СК2.10	СК2.11	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5	
ЗН1																								
ЗН2			•						•	•											•			
ЗН3			•				•				•													
ЗН4			•	•				•			•			•							•			
ЗН5	•			•				•				•												•
ЗН6																								
ЗН7																								
ЗН8																								
ЗН9																								
ЗН10																								
ЗН11																								
ЗН12																								
ЗН13																								
ЗН14																								
ЗН1.1																								
ЗН1.2																								
ЗН1.3																								
ЗН1.4																								
ЗН2.1																								
ЗН2.2																								
ЗН2.3																								
ЗН2.4																								
УМ1																								
УМ2																								
УМ3																								
УМ4																								
УМ5																								
УМ6																								
УМ7																								

Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи» спеціальності І72 «Електронні комунікації та радіотехніка» (вибірковий блок 01 Смарт пристрої та вбудовані системи у радіоелектроніці)



Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми «Смарт пристрої у радіоелектроніці і вбудовані системи» спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» (вибірковий блок 02 Смарт пристрої та вбудовані системи у медіаінженерії)

