

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету

«Львівська політехніка»



Юрій БОБАЛО/

«24»

03

2023 р.

**ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем»**

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** перший (бакалаврський) рівень

(назва рівня вищої освіти)

**СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** бакалавр

(назва ступеня, що присвоюється)

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ** 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

(шифр та назва галузі знань)

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ** 172 Електронні комунікації та радіотехніка

(код та найменування спеціальності)

Розглянуто та затверджено  
на засіданні вченої ради  
Університету  
Від «21» 03 2023 р.  
Протокол № 92

Львів 2023 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**Освітньо-професійної програми**

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

СПЕЦІАЛНІСТЬ

172 Електронні комунікації та радіотехніка

Кваліфікація

Бакалавр з електронних комунікацій та радіотехніки

**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

**ПОГОДЖЕНО**

Науково-методичною комісією спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка  
Протокол № 3

Від « 13 » жовтня 2022 р.

Голова НМК спеціальності

 Леонід ОЗІРКОВСЬКИЙ

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

 Олег ДАВИДЧАК

« 14 » 03 2023 р.


**РЕКОМЕНДОВАНО**

Науково-методичною радою університету


Протокол № 68

від « 16 » березня 2023 р.

Голова НМР університету

 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК

« 14 » 03 2023 р.

Директор ІТРЕ

 Богдан СТРИХАЛЮК

« 18 » жовтня 2022 р.

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма повністю відповідає стандарту вищої освіти за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка», затвердженого наказом № 1382 МОН України від 12.12.2018 року.

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» у складі:

Максимів І.П.	к.т.н., доцент каф. теоретичної радіотехніки та радіовимірювань, гарант освітньо-професійної програми
Озірковський Л.Д.	д.т.н., доц., заступник директора Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки, голова НМК спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
Горбатий І.В.	д.т.н., проф., завідувач кафедри теоретичної радіотехніки та радіовимірювань
Климаш М.М.	д.т.н., проф., завідувач кафедри телекомунікацій
Оборжицький В.І.	д.т.н., проф., завідувач кафедри радіоелектронних пристроїв і систем
Романишин Ю.М.	д.т.н., проф., завідувач кафедри електронних засобів інформаційно-комп'ютерних технологій
Матічин В.В.	Керівник відділу програмних рішень для автомобільної електроніки, Infineon Technologies Company
Братюк П.В.	Студент групи ТР-44

Гарант освітньо – професійної програми,

к.т.н., доцент кафедри теоретичної

радіотехніки та радіовимірювань  Іван МАКСИМІВ

Протокол № 2 від «18» 10 2022 р.

Голова вченої ради ІТРЕ

 Богдан СТРИХАЛЮК

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

Наказ № 120-1-10 від «26» 03 2023 р.

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

**1. Профіль програми бакалавра**  
**«Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем»**  
**зі спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»**

<b>1. Загальна характеристика</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Національний університет «Львівська політехніка»
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Ступінь, що присвоюється</b>	Бакалавр
<b>Назва галузі знань</b>	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
<b>Назва спеціальності</b>	172 Електронні комунікації та радіотехніка
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем Hardware and software devices of infocommunication systems
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	Відсутні
<b>Кваліфікація освітня, що присвоюється</b>	Бакалавр з електронних комунікацій та радіотехніки
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність – 172 Електронні комунікації та радіотехніка Освітня програма – Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем
<b>Опис предметної області</b>	Освітньо-професійна програма має три прикладних лінії – інфокомунікаційну (інфокомунікаційні мережі, телекомунікаційні системи, Smart-технології в інфокомунікаціях, спеціалізоване програмне забезпечення інфокомунікацій), радіотехнічну (програмно-апаратні радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, спеціалізоване програмне забезпечення) та вбудованих програмно-апаратних систем (SMART-системи та технології телекомунікацій, вбудовані радіотехнічні системи, програмно-апаратні

радіоелектронні засоби, спеціалізоване програмне забезпечення вбудованих систем)

**Об'єкти вивчення:** сукупність технологій, засобів, способів і методів обробки, зберігання й обміну інформацією на відстані та застосування електромагнітних коливань і хвиль, зокрема в радіолокації та радіонавігації, програмно-апаратні системи та smart-технології для контролю і керування машинами, механізмами та технологічними процесами, в електронному, медичному обладнанні, вимірювальних пристроях та спеціальних системах.

**Мета навчання:** формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з впровадження та застосування технологій телекомунікацій і радіотехніки, що сприяють соціальній стійкості та мобільності випускника на ринку праці.

**Теоретичний зміст** включає:

- теорію, моделі та принципи функціонування інфокомунікаційних, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;
- принципи, методи та засоби забезпечення заданих експлуатаційних характеристик і властивостей телекомунікаційних та радіотехнічних систем;
- сучасне програмне та апаратне забезпечення радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж та радіоелектронних вбудованих систем.
- нормативно правову базу України та вимоги міжнародних стандартів у сфері телекомунікацій та радіотехніки;

**Методи, методики, підходи та технології:**

Методи, методики, інформаційно-комунікаційні та інші технології телекомунікацій та радіотехніки.

**Інструменти та обладнання:**

- системи розробки, забезпечення, моніторингу та контролю процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних системах;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>сучасне програмне та апаратне забезпечення технологій телекомунікацій та радіотехніки.</li> </ul>
<b>Академічні права випускників</b>	Продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
<b>2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти</b>	
<b>Обсяг освітньої (освітньо-професійної) програми бакалавра</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>на базі повної загальної середньої освіти - 240 кредитів ЄКТС;</li> <li>на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» заклад вищої освіти має право визнати та зарахувати не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих у межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). Мінімум 50 % обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.</li> </ul>
<b>3 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Поєднання лекцій, практичних занять, консультацій, самостійної роботи із розв'язування проблем; виконання проектів, лабораторні роботи, консультації з викладачем, підготовка бакалаврської роботи
<b>Оцінювання</b>	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проектів (робіт), захист кваліфікаційної бакалаврської роботи.
<b>4 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</b>	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК-3. Здатність планувати та управляти часом. ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

	<p>ЗК-5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК-6. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК-8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК-9. Навики здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК-10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК-11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК-12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК-13. Здатність до системного мислення;</p> <p>ЗК-14. Здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел;</p> <p>ЗК-15. Знання іншої мови(мов);</p>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні компетентності) (ФК)</b></p>	<p>ФК-1.Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства .</p> <p>ФК-2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.</p> <p>ФК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.</p> <p>ФК-4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з</p>

	<p>використанням універсальних пакетів прикладних програм.</p> <p>ФК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.</p> <p>ФК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.</p> <p>ФК-7. Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки.</p> <p>ФК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.</p> <p>ФК-9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.</p> <p>ФК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p>ФК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.</p> <p>ФК-12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж.</p> <p>ФК-13. Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання</p>
--	---



	<p>інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.</p> <p>ФК-14. Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p>ФК-15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.</p>
<p><b>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</b></p>	<p><b><i>Блок 01: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем</i></b></p> <p>ФКС1.1. Уміння проектувати нові програмно-апаратні пристрої з врахуванням специфіки конкретних радіотехнічних та вбудованих систем (навігаційних, локаційних, систем передавання обробки та зберігання інформації).</p> <p>ФКС1.2. Уміння розробляти спеціалізоване програмне забезпечення для програмно-апаратних засобів радіотехнічних систем (вбудованих систем) та проводити його тестування.</p> <p>ФКС1.3. Уміння моделювати та оптимізувати програмно-апаратні вбудовані системи, ідентифікувати, класифікувати та описувати розроблені моделі.</p> <p>ФКС1.4. Розуміння принципів роботи та функціонального призначення програмно-апаратних засобів телекомунікаційних та радіотехнічних систем та пристроїв, електронного обладнання та устаткування з метою правильного вибору і експлуатації.</p> <p>ФКС1.5. Здатність встановлювати та експлуатувати вбудовані системи, брати участь в модернізації та реконструкції обладнання.</p>

ФКС1.6. Забезпечувати заданий рівень надійності та безпечності програмно-апаратних засобів та систем протягом усього життєвого циклу. Планувати та здійснювати технічне обслуговування і ремонт програмно-апаратних вбудованих систем. Здатність використовувати технології та способи інсталяції і оновлення програмного забезпечення вбудованих систем.

***Блок 02: Інженерія та програмування вбудованих систем і смарт пристроїв у радіоелектроніці***

ФКС2.1. Розуміння принципів роботи, структури й основних характеристик апаратних засобів формування, приймання, обробки сигналів інфокомунікаційних, радіотехнічних, вбудованих і смарт систем та джерел електроживлення для них і уміння проводити розрахунок та проектування вказаних засобів з вибором відповідних компонентів електронної техніки, в тому числі приладів мікрохвильової електроніки;

ФКС2.2. Знання в галузі програмування, обчислювальної та мікроконтролерної техніки, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та здатність до проектування нових чи модернізації існуючих смарт пристроїв, вбудованих систем, інфокомунікаційних мереж зі створенням для них прикладного програмного забезпечення.;

ФКС2.3. Уміння обирати і застосовувати програмні й апаратні засоби розроблення та відлагодження програмного забезпечення мікроконтролерів вбудованих систем і смарт пристроїв;

ФКС2.4. Розуміння зв'язків між окремими пристроями радіотехнічної системи, у тому числі вбудованої, та відповідності їх технічних характеристик до тактико-технічних характеристик системи й уміння за ними та за заданими імовірнісними характеристиками визначати

місцезнаходження об'єктів в просторі, проводити розрахунок далькості дії радіотехнічної системи, а також уміння оцінювати вплив випадкових процесів та явищ на функціонування апаратних засобів та систем.;

ФКС2.5. Здатність ефективно застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, побудови, математичного та комп'ютерного моделювання радіотехнічних систем, в тому числі з програмно-апаратними засобами у їх складі, уміння виконувати математичні, комп'ютерні та фізичні експерименти при дослідженні таких систем та їх технічній експлуатації;

ФКС2.6. Знання особливостей цифрових методів реалізації інфокомунікаційних, радіотехнічних, вбудованих систем, смарт пристроїв, систем цифрового телебачення та уміння проводити вибір сигнально-кодових конструкцій, а також уміння здійснювати розрахунки вузлів та пристроїв цифрового телебачення, в тому числі з використанням засобів автоматизованого проектування.

### ***Блок 03: Електронні та програмні засоби SMART-систем та технологій***

ФКС3.1. Здатність проектувати інфокомунікаційні мережі з використанням волоконно-оптичних засобів, вміти розрахувати їх технічні та експлуатаційні характеристики; вибирати необхідні термінальні засоби при проектуванні інфокомунікаційних систем; вміти розрахувати та узгодити їх технічні параметри та характеристики з іншими компонентами інфокомунікаційних систем, продемонструвати ці вміння при практичній реалізації систем.

ФКС3.2. Здатність програмувати SMART-пристрої та вбудовані системи інтернету речей при заданих вимогах до їх

	<p>функціонування з використанням спеціалізованих програмних середовищ, здійснювати граничний комп'ютинг.</p> <p>ФКС3.3. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання інфокомунікаційних систем та їх компонентів з використанням спеціалізованих програмних засобів моделювання; вміти вибрати необхідний рівень деталізації при побудові моделей.</p> <p>ФКС3.4. Здатність проектувати радіоелектронні пристрої з використанням програмних засобів автоматизованого проектування та врахуванням технологічних особливостей їх виготовлення; продемонструвати практичне вміння проектування заданих пристроїв.</p> <p>ФКС3.5. Здатність формулювати задачі, що можуть бути вирішені з застосуванням штучних нейронних мереж; вибрати структури нейронних мереж, що відповідають поставленим задачам; будувати нейронні мережі з використанням пакету Keras; підготувати навчальні та тестові дані для практичної реалізації нейронної мережі в середовищі Google Colab.</p> <p>ФКС3.6. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації, уміння організувати і підтримувати управління даними в інформаційних системах.</p>
--	--

### 5 – Програмні результати навчання

<p><b>Знання (навички, здатності) (ЗН)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією;</li> <li>2) навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних;</li> <li>3) адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</li> <li>4) описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних</li> </ol>
--	--

	<p>системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці;</p> <p>5) розуміння та дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем;</p> <p>6) пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</p> <p>7) здатність продемонструвати знання і розуміння наукових і математичних принципів, що лежать в основі телекомунікацій та радіотехніки;</p> <p>8) здатність продемонструвати знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності в області радіоелектронних кіл та схемотехніки, теорії електромагнітного поля, теорії радіоелектронних систем, теорії телекомунікаційних мереж, теорії автоматичного керування, методів аналізу радіоелектронних і телекомунікаційних систем і мереж, процесів конструювання і виробництв, програмування програмно-апаратних систем, адміністрування інформаційних мереж, захисту інформації, інформаційних технологій.</p> <p>9) здатність продемонструвати поглиблені знання принаймні в одній з областей радіоелектронних і телекомунікаційних систем і мереж: радіоелектронні системи, телекомунікаційні системи і мережі, інформаційні мережі і зв'язку, технології конструювання та виробництва засобів телекомунікацій, проектування програмно-апаратних систем, розробка програмного забезпечення вбудованих систем, адміністрування інфокомунікаційних мереж, захист інформації в інфокомунікаціях;</p> <p>10) здатність продемонструвати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та</p>
--	--

	<p>моделювання радіоелектронних і телекомунікаційних систем і мереж;</p> <p>11) здатність продемонструвати знання та розуміння методології проектування, відповідних нормативних документів, чинних стандартів і технічних умов;</p> <p>12) здатність продемонструвати знання сучасного стану справ та новітніх технологій в галузі телекомунікацій та радіотехніки;</p> <p>13) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті;</p> <p>14) здатність продемонструвати знання основ економіки та управління проектами.</p> <p>15) застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи;</p>
<p><b>Уміння (УМ)</b></p>	<p>1) аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов;</p> <p>2) застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах;</p> <p>3) визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів;</p> <p>4) аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</p> <p>5) застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах;</p>

- 6) застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв;
- 7) застосування розуміння засобів автоматизації проектування і технічної експлуатації систем телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності;
- 8) застосування розуміння основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності
- 9) знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук;
- 10) здійснювати стандартні випробування інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів;
- 11) забезпечувати надійну, безпечну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;
- 12) контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування
- 13) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в інфокомунікаційних системах, які характерні обраній спеціалізації;
- 14) системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей;
- 15) застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил телекомунікаційного та радіоелектронного експлуатації устаткування та обладнання для вирішення технічних задач спеціальності;
- 16) розраховувати, конструювати, проектувати, досліджувати, експлуатувати, ремонтувати,

	<p>налагоджувати типове для обраної спеціалізації телекомунікаційне та радіоелектронне устаткування та обладнання;</p> <p>17) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;</p> <p>18) ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем та мереж і їх складових;</p> <p>19) поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності (спеціалізації) з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів;</p> <p>20) виконувати відповідні експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою;</p>
<b>Комунікація (КОМ)</b>	<p>1) грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки</p> <p>2) уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською);</p> <p>3) толерантно сприймати та застосовувати етичні норми поведінки відносно інших людей;</p> <p>4) застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи;</p> <p>5) здатність використання різноманітних методів, зокрема інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
<b>Автономія відповідальність (АіВ)</b>	<p>і 1) здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати рішення;</p> <p>2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань;</p> <p>3) здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики;</p> <p>4) здатність демонструвати розуміння основних засад охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.</p>



<b>6 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	85% науково-педагогічних працівників, залучених до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» мають наукові ступені та вчені звання.
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	Сучасне обладнання та вимірювальна апаратура провідних компаній у галузі телекомунікацій та радіоелектроніки, зокрема, Cisco, Cypress Semiconductor, Rodhe & Schwarz, Rigol, Ericsson, Nokia, Matrix Electronics
<b>Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення</b>	Використання спеціалізованого програмного забезпечення для проектування та дослідження телекомунікаційних, радіоелектронних та програмно-апаратних систем наданого компаніями A.L.D. (RAM Commander), Cypress Semiconductor (PSoC Creator, PSoC Designer), Cisco (Telecommunication Simulators). Використання віртуального навчального середовища Львівської політехніки та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
<b>7 - Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами-партнерами із зарубіжних країн.
<b>Навчання іноземних студентів здобувачів вищої освіти</b>	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	66/27,5	6/2,5	72/30
2.	Цикл професійної підготовки	111/46,25	57/23,75	168/70
Всього за весь термін навчання		177/73,75	63/26,25	240/100

**3. Перелік компонент 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
<b>Обов'язкові компоненти спеціальності</b>			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.1	3	Залік
СК1.2	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	Екзамен
СК1.3	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.2	3	Залік
СК1.4	Історія державності і культури України	3	Екзамен
СК1.5	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.3	3	Екзамен
СК1.6	Філософія	3	Екзамен
СК1.7	Вища математика ч.1	9	Екзамен
СК1.8	Фізика ч.1	5	Екзамен
СК1.9	Програмування ч.1	6	Екзамен
СК1.10	Основи ІТ та електронної інженерії	4	Залік

СК1.11	Вища математика ч.2	9	Екзамен
СК1.12	Фізика ч.2	5	Екзамен
СК1.13	Програмування ч.2	6	Екзамен
СК1.14	Основи теорії кіл	4	Екзамен
Всього за цикл:		<b>66</b>	
<i>2.1. Цикл професійної підготовки (дисципліни за спеціальністю)</i>			
СК2.1	Об'єктно-орієнтоване програмування ч.1	6	Екзамен
СК2.2	Об'єктно-орієнтоване програмування ч.2	6	Екзамен
СК2.3	Вимірювання в радіоелектроніці	4	Залік
СК2.4	Сигнали в інформаційних системах	4	Екзамен
СК2.5	Передавання сигналів в інформаційних системах	5	Екзамен
СК2.6	Передавання сигналів в інформаційних системах (КР)	2	Залік
СК2.7	Програмування апаратних засобів	4	Екзамен
СК2.8	Електродинаміка та поширення радіохвиль	3	Екзамен
СК2.9	Системи передавання інформації	4	Екзамен
СК2.10	Основи інформаційно-комунікаційних мереж	5	Екзамен
СК2.11	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	Залік
<i>2.2. Цикл професійної підготовки (дисципліни за освітньою програмою)</i>			
СК2.12	Аналогова схемотехніка	5	Екзамен
СК2.13	Аналогова схемотехніка (КР)	2	Залік
СК2.14	Цифрова схемотехніка	5	Екзамен
СК2.15	Цифрова схемотехніка (КР)	2	Залік
СК2.16	Проектування пристроїв на мікроконтролерах та ПЛІС	6	Екзамен
СК2.17	Проектування пристроїв на мікроконтролерах та ПЛІС (КР)	2	Залік
СК2.18	Мікрохвильова техніка та антени	4	Екзамен
СК1.19	Конструювання програмно-апаратних засобів	3	Залік
СК2.20	Основи баз даних в інфокомунікаціях	6	Екзамен
СК2.21	ІР-мережі	5	Екзамен
СК2.22	Захист інформації в інфокомунікаціях	4	Екзамен
СК2.23	Виробнича практика	6	Залік
СК2.24	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	Залік
СК2.25	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	
СК2.26	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	1,5	
Всього за цикл:		<b>111</b>	
Всього за спільні компоненти:		<b>177</b>	
<b>Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми</b>			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього за цикл		<b>6</b>	

*2. Цикл професійної підготовки*

***Вибіркові компоненти блоку 01: Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем***

ВБ1.1	Формування та оброблення сигналів в інфокомунікаціях	5	Екзамен
ВБ1.2	Моделювання радіоелектронних засобів	4	Екзамен
ВБ1.3	Моделювання радіоелектронних засобів	2	Залік
ВБ1.4	Дискретні методи в інфокомунікаціях	4	Залік
ВБ1.5	Забезпечення надійності та безпечності програмно-апаратних систем	4	Екзамен
ВБ1.6	Основи проектування програмно-апаратних засобів	4	Екзамен
ВБ1.7	Основи проектування програмно-апаратних засобів (КР)	2	Залік
ВБ1.8	Цифрова обробка сигналів в програмно-апаратних системах	4	Екзамен
ВБ1.9	Системи коміркового зв'язку	4	Екзамен
ВБ1.10	Захист інформації в інфокомунікаціях (КР)	2	Залік
ВБ1.11	Системи дистанційного зондування та навігації	4	Залік
ВБ1.12	Інтерфейси та сенсори в програмно-апаратних системах	4	Екзамен
ВБ1.13	Проектування інфокомунікаційних систем	4	Екзамен
ВБ1.14	Проектування програмно-апаратних систем	4	Екзамен
Всього		<b>51</b>	

***Вибіркові компоненти блоку 02: Інженерія та програмування вбудованих систем і смарт пристроїв у радіоелектроніці***

ВБ1.1	Апаратні засоби формування, приймання та обробки сигналів інфокомунікаційних систем	5	Екзамен
ВБ1.2	Програмування мікроконтролерної техніки	4	Екзамен
ВБ1.3	Програмування мікроконтролерної техніки (КР)	2	Залік
ВБ1.4	Електроживлення пристроїв та систем	4	Залік
ВБ1.5	Основи теорії радіотехнічних систем, ч. 1	4	Екзамен
ВБ1.6	Основи проектування вбудованих систем і смарт пристроїв	4	Екзамен
ВБ1.7	Основи проектування вбудованих систем і смарт пристроїв (КР)	2	Залік
ВБ1.8	Цифрова обробка сигналів	4	Екзамен
ВБ1.9	Цифрові методи реалізації інфокомунікаційних та телевізійних систем	4	Екзамен
ВБ1.10	Апаратні засоби формування, приймання та обробки сигналів інфокомунікаційних систем (КР)	2	Залік
ВБ1.11	Випадкові процеси в інфокомунікаційних системах	4	Залік
ВБ1.12	Інтерфейси вбудованих систем	4	Екзамен

ВБ1.13	Основи теорії радіотехнічних систем, ч.2	4	Екзамен
ВБ1.14	Мікрохвильова електроніка	4	Екзамен
Всього		<b>51</b>	
<b><i>Вибіркові компоненти блоку 03: Електронні та програмні засоби SMART-систем та технологій</i></b>			
ВБ1.1	Волоконно-оптичні засоби та системи інфокомунікацій	5	Екзамен
ВБ1.2	Термінальні засоби інфокомунікаційних систем	4	Екзамен
ВБ1.3	Термінальні засоби інфокомунікаційних систем (КР)	2	Залік
ВБ1.4	Програмування SMART-пристроїв	4	Залік
ВБ1.5	Моделювання інфокомунікаційних систем	4	Екзамен
ВБ1.6	Проектування радіоелектронних пристроїв	4	Екзамен
ВБ1.7	Проектування радіоелектронних пристроїв (КР)	2	Залік
ВБ1.8	Цифрова обробка сигналів в інфокомунікаційних системах	4	Екзамен
ВБ1.9	Штучні нейронні мережі	4	Екзамен
ВБ1.10	Штучні нейронні мережі (КР)	2	Залік
ВБ1.11	Основи інформаційних технологій та систем	4	Залік
ВБ1.12	Сенсори та інтерфейси інформаційно-комунікаційних систем	4	Екзамен
ВБ1.13	Граничний комп'ютинг та інтернет речей	4	Екзамен
ВБ1.14	Вбудовані системи інтернету речей	4	Екзамен
Всього		<b>51</b>	
<b><i>Вибіркові блоки інших освітньо-професійних програм</i></b>			
Всього:		<b>6</b>	
Всього за вибіркові компоненти		<b>57</b>	
Всього за професійну програму		<b>240</b>	

#### 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційного проекту (роботи) та завершується видачою документів встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з телекомунікацій і радіотехніки.
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи</b>	<p>Кваліфікаційний проект (робота) має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми в галузі телекомунікацій та радіотехніки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>У кваліфікаційному проекті (роботі) не може бути академічного плагіату та фальсифікації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти, його структурного підрозділу або у репозитарії закладу вищої освіти.</p>



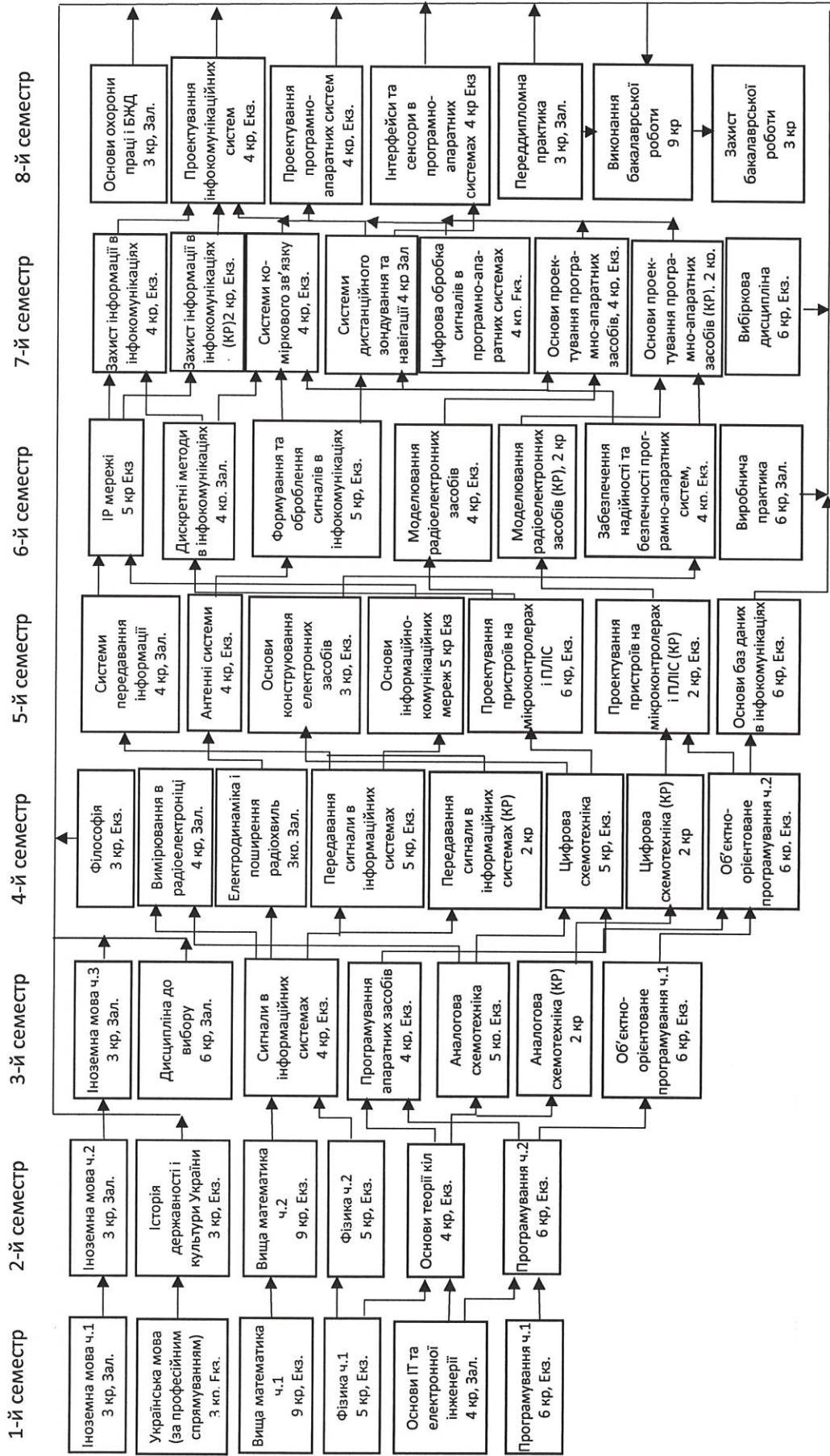




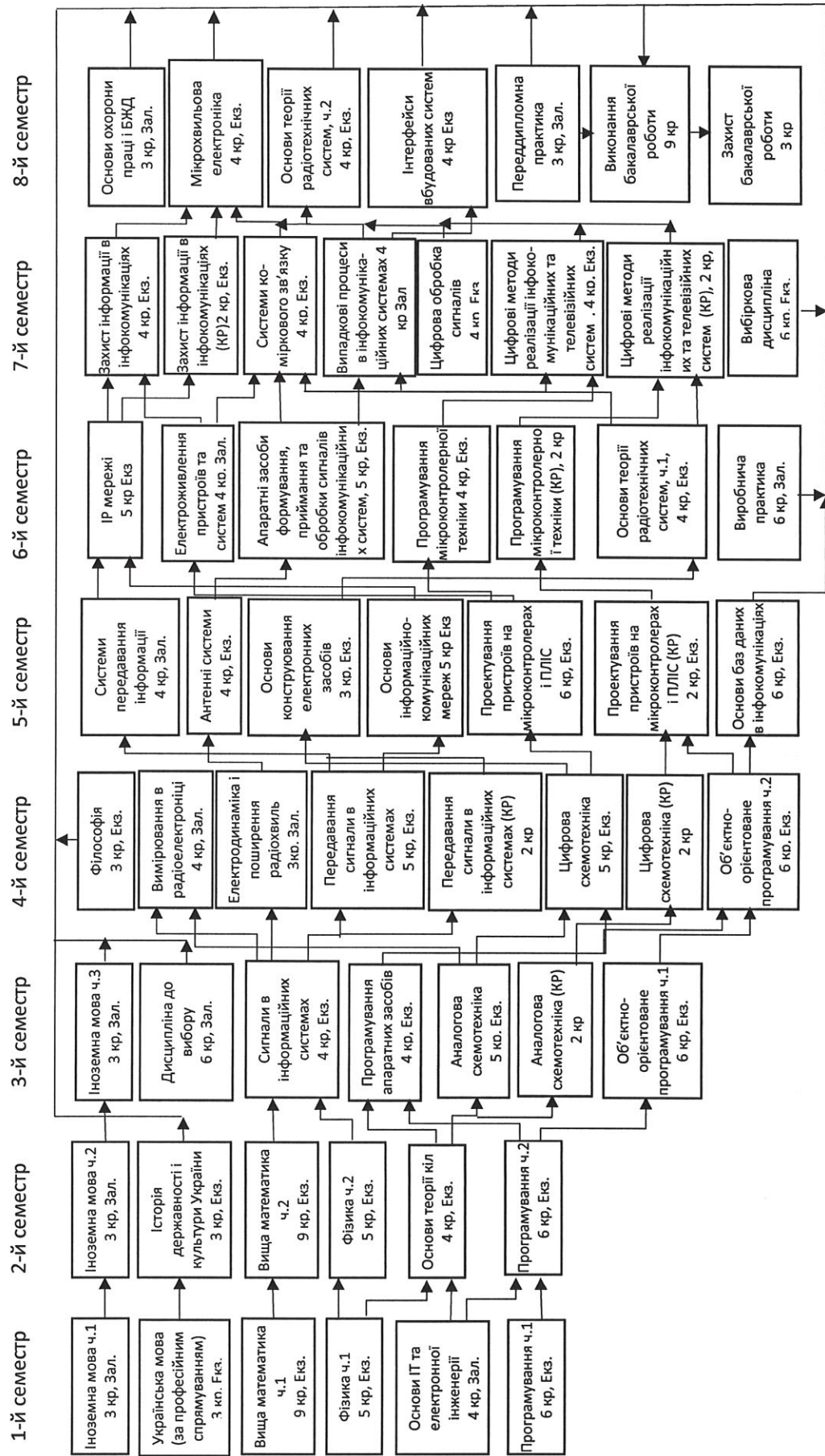




**Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня  
«Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем»,  
вибірковий блок дисциплін 01 Програмно-апаратні засоби радіотехнічних систем**



**Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня  
«Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем»,  
вибірковий блок дисциплін 02 Інженерія та програмування вбудованих систем і смарт-пристроїв у радіоелектроніці**



**Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня  
«Програмно-апаратні пристрої інфокомунікаційних систем»,  
вибірковий блок дисциплін 03 Електронні та програмні засоби SMART-систем та технологій**

