

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»



/Бобало Ю.Я./

2017 р.

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 172 Телекомунікації і радіотехніка
галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації
Кваліфікація: Магістр-дослідник з телекомунікацій і радіотехніки

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету

від «31» 10 2017 р.
протокол № 37

Львів 2017 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

Рівень вищої освіти

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

Кваліфікація

Другий (магістерський)

17 Електроніка та телекомунікації

172 Телекомунікації і радіотехніка

Магістр-дослідник з телекомунікацій і
радіотехніки

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності

Протокол № 5

від « 25 » 01 2017 р.

Голова НМК спеціальності

 Л.Д. Озірковський

ПОГОДЖЕНО

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

 О.Р. Давидчак
« 24 » 05 2017 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

 В.М. Свірідов
« 25 » 05 2017 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету

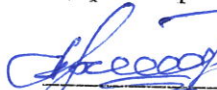
Протокол № 29

від « 26 » 05 2017р.

Голова НМР університету

 А.Г. Загородній

Директор ІТРЕ

 І.Н.Прудіус
« 26 » 02 2017 р.

ПЕРЕДМОВА

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

Климаш М.М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри «Телекомунікації»

Шклярський В.І. – д.т.н., проф., завідувач кафедри «Радіоелектронних пристроїв та систем»

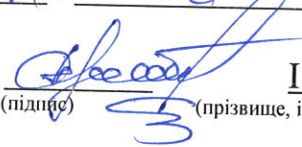
Стрихалюк Б.М. – д.т.н., доцент кафедри «Телекомунікації»

Пелішок В.М. – д.т.н., проф. кафедри «Телекомунікації»

Гарант освітньо-наукової програми – д.т.н., професор Пелішок В.О.

Проект освітньо-наукової програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки

Протокол № 7 від «14» 02 2017 р.

Голова Вченої ради ІТРЕ  І.Н.Прудіус
(підпис) (прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «8» 11 2017р. № 253-10

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 «Телекомунікації і радіотехніка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр-дослідник з телекомунікацій і радіотехніки
Офіційна назва освітньої програми	Телекомунікації і радіотехніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 2 роки
Наявність акредитації	Акредитована
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків та наукових досліджень і розробок за спеціальністю 172 «Телекомунікації і 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)	17 Електроніка та телекомунікації, 172 Телекомунікації і радіотехніка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень у напрямках телекомунікацій та радіотехніки, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: на наукових, інженерних та управлінських посадах у промислових, науково-дослідних та освітніх організаціях і виконувати функції пов'язані з проектуванням програмних платформ телекомунікацій та проектуванням радіоелектронних пристроїв, систем і комплексів, викладанням дисциплін за спеціальністю у навчальних закладах, а також продовжити навчання за освітньо-науковими програмами третього рівня вищої освіти.
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 електроніки. Освітньо-професійна програма має спеціалізації – Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси. <i>Ключові слова:</i> інфокомунікаційні мережі, програмні платформи

	телекомунікацій, системне адміністрування, дослідження, розробка, радіоелектронні пристрої, радіоелектронні системи
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 та телекомунікацій.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, семінарські та практичні заняття із залученням віртуального начального 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)	1. Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію професійного розвитку й кар'єри; 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними новими знаннями як в колективі, так і самостійно; 3. Здатність формулювати чи виявляти сутність наукової чи практичної проблеми у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи її розв'язання; 4. Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність); 5. Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди; 6. Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності; 7. Здатність досліджувати проблему з використанням системного аналізу, синтезу та інших методів; 8. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності; 9. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі; 10. Здатність до пошуку, оброблення та критичного аналізу

	інформації з різних джерел; 11. Володіння навичками планування, організації та проведення наукового експерименту; 12. Володіння навиками та сучасними засобами письмової та усної професійних та соціальних комунікацій; 13. Здатність та уміння адаптуватися та працювати у нових ситуаціях.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	1. Знання теорій та методів проектування сучасних радіотехнічних систем 2. Знання теорій та методів проектування сучасних телекомунікаційних систем та мереж 3. Здатність використовувати математичний апарат аналізу та синтезу радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж 4. Вміння розробляти та використовувати математичні моделі радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж на макро- та мікрорівні із використанням спеціалізованих обчислювальних програм 5. Знання основ інформаційної безпеки радіотехнічних та телекомунікаційних систем 6. Вміння розробляти та застосовувати заходи з підвищення інформаційної безпеки радіотехнічних та телекомунікаційних систем 7. Здатність розробляти комплексну систему інформаційної безпеки за напрямом професійної діяльності 8. Знання основних специфікацій та нормативних документів з проектування та експлуатації радіотехнічних та телекомунікаційних систем і їх елементів 9. Здатність проектувати радіотехнічні та телекомунікаційні системи відповідно до діючих специфікацій та інших нормативних документів 10. Знання основ цивільної безпеки за професійним спрямуванням 11. Вміння спілкуватися англійською мовою на рівні, достатньому для проведення наукових досліджень та виконання службових обов'язків 12. Вміння працювати з технічною літературою і здійснювати пошук необхідної технічної інформації
7 – Програмні результати навчання	
Знання (ЗН)	1. Знання теорій та методів проектування радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж, в т.ч. основних специфікацій та нормативних документів в обсязі, необхідному для розв'язування спеціалізованих задач та практичних проблем у сфері професійної діяльності 2. Знання у сфері цивільного захисту у професійній діяльності з метою мінімізації впливу надзвичайних ситуацій на функціонування радіотехнічних та телекомунікаційних систем 3. Знання технологій побудови та функціонування систем та мереж мобільного зв'язку 3-5 поколінь у обсязі, достатньому для їх розрахунку та планування.

	5. Знання протоколів та методів побудови інфокомунікаційних мереж в обсязі, достатньому для здійснення професійної діяльності. 6. Знання програмних платформ та технологій їх застосування для розроблення спеціалізованого програмного забезпечення інформаційних мереж зв'язку 7. Знання основ інформаційної безпеки телекомунікаційних систем 8. Знання основ системного програмування інфокомунікацій в обсязі, достатньому для розроблення та підтримки спеціалізованих програмних систем 9. Знання основних специфікацій та нормативних документів з проектування та експлуатації телекомунікаційних систем і їх елементів 10. Знання алгоритмів та протоколів маршрутизації і розподілу потоків у телекомунікаційних мережах в обсязі, необхідному для здійснення їх системного адміністрування 11. Здатність до навчання протягом життя та постійного підвищення кваліфікації на робочому місці 12. Здатність працювати в команді та презентувати результати своєї діяльності
Уміння (УМ)	1. Уміння застосовувати методологічний базис для проведення наукових досліджень в галузі радіоелектроніки та телекомунікацій 2. Уміння застосовувати знання в галузі інформаційної безпеки радіотехнічних та телекомунікаційних систем та мереж для планування і застосування заходів, прийняття рішень із забезпечення захисту інформації та технічних систем у сфері професійної діяльності 3. Уміння проектувати системи та мережі у сфері професійної діяльності з використанням діючих нормативних актів та технічних стандартів 4. Уміння застосовувати знання у сфері цивільного захисту у професійній діяльності з метою мінімізації впливу надзвичайних ситуацій на функціонування радіотехнічних та телекомунікаційних систем 6. Уміння володіти англійською мовою в обсязі, достатньому для здійснення професійної діяльності, написання наукових статей, читання та трактування міжнародних технічних стандартів 7. Уміння здійснювати адміністрування гетерогенних локальних телекомунікаційних мереж на базі стеку протоколів TCP/IP 8. Уміння проводити дослідження у галузі інформаційних мереж зв'язку в обсязі, достатньому для виявлення закономірностей їх поведінки та підвищення ефективності їх функціонування 9. Уміння розробляти спеціалізовані програмні системи та комплекси в обсязі, достатньому для здійснення професійної діяльності 10. Уміння планувати, розробляти та досліджувати розподілені гетерогенні сервісні системи із застосуванням елементів Cloud-технологій 11. Уміння планувати, розробляти та досліджувати системи

	IoT із застосуванням технологій повсюдного комп'ютингу 12. Уміння конфігурувати протоколи маршрутизації у вузлах телекомунікаційних мереж в обсязі, необхідному для виконання обов'язків системного адміністратора
Комунікація (КОМ)	1. Уміння спілкуватись на різних рівнях комунікацій, включаючи усну та 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; 2. Здатність використання різноманітні методи та засоби комунікацій, зокрема передових інформаційних технологій у професійному та соціальному спілкуванні.
Автономія і відповідальність (АіВ)	1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення; 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	90% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін за спеціальністю 172 «Телекомунікації і радіотехніка» мають наукові ступені та вчені звання.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасних прикладних програм: - Eclipse Neon - SourceTree - Java Development Kit - Java Runtime Environment - Maven - Packet Tracer - Network Simulator 2 - GNS - Matlab - Програмно-апаратні засоби Raspberry Pi 2 - Середовище програмування на мові Erlang - LTE System Level Simulator by Vienna technical University
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

	зкладами 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- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо- професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	3/2,5	3/2,5	6/5
2.	Цикл професійної підготовки	19 / 15,8	35 / 29,2	54 /45
3.	Спецкурс наукових досліджень спеціальності	9/7,5	-	9/7,5
4.	Дослідницька підготовка	51/42,5	-	51/42,5
Всього за весь термін навчання		82/68.3	38/31.7	120/100

3. Перелік компонент освітньо-наукової 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 і управління підприємством	3	залік
Всього за цикл:		3	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1.	Проектування радіотехнічних систем	4	іспит
СК2.2.	Методологія наукових досліджень	4	іспит
СК2.3.	Проектування телекомунікаційних систем та мереж	4	іспит
СК2.4.	Професійна та цивільна безпека	3	залік
СК2.5.	Системи інформаційної безпеки	4	іспит
Всього за цикл:		19	
<i>3. Цикл Спецкурс наукових досліджень спеціальності</i>			
СК2.8	Спецкурс з наукових досліджень спеціальності	9	екзамен
Всього за цикл:		9	

4. Цикл Дослідницька підготовка (наукова компонента)

СК2.9	Наукові дослідження та семінар за їх тематикою	9	залік
СК2.10	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	12	залік
СК2.11	Практикум з підготовки наукових текстів	4,5	залік
СК2.12	Навчально-дослідницька практика	6	залік
СК2.13	Виконання та захист магістерської кваліфікаційної роботи	19,5	
Всього за цикл:		51	
Всього за групу компонентів:		82	
Вибіркові компоненти освітньо- наукової програми			
Дисципліна за вибором студента			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього за цикл:		3	залік
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01: Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси			
ВБ1.1	Мікропроцесори в радіoeлектронних пристроях та сисетмах	5	іспит
ВБ1.2	Охоронні пристрої та системи	5	іспит
ВБ1.3	Системи радіозв'язку та передавання інформації	5	залік
ВБ1.4	Системи радіозв'язку та передавання інформації	2	залік
ВБ1.5	Охоронні пристрої та системи	2	залік
ВБ1.6	Радіотехнічні пристрої та системи захисту інформації	5	іспит
ВБ1.7	Мікропроцесори в радіoeлектронних пристроях та сисетмах	3	залік
ВБ1.8	Радіотехнічні пристрої та системи захисту інформації	3	залік
Всього за цикл:		30	
Вибіркові компоненти блоку 02: Інформаційні мережі зв'язку			
ВБ2.1.	Теорія побудови та протоколи інфокомунікаційних мереж	5	іспит
ВБ2.2.	Технології мереж мобільного зв'язку	5	іспит
ВБ2.3.	Технології розробки програмних платформ	5	іспит
ВБ2.4.	Розподіленні сервісні системи та cloud-технології	5	іспит
ВБ2.5.	Теорія побудови та протоколи інфокомунікаційних мереж	2	залік
ВБ2.6.	Розподіленні сервісні системи та cloud-технології	2	залік
ВБ2.7.	Технології мереж мобільного зв'язку	3	залік
ВБ2.8.	Проектування ТК систем та мереж	3	залік
Всього за цикл		30	
Вибіркові компоненти блоку 03: Радіoeлектронні апарати та пристрої			
ВБ3.1	Нанoeлектроніка	5	іспит
ВБ3.2	Програмовані логічні інтегральні схеми	5	іспит
ВБ3.3	Технології організації та адміністрування корпоративних мереж	5	іспит
ВБ3.4	Вбудовані мікроелектронні системи	5	іспит
ВБ3.5	Технології організації та адміністрування корпоративних мереж	2	залік
ВБ3.6	Супутникові інфокомунікаційні технології	2	залік

ВБЗ.7	Програмовані логічні інтегральні схеми	3	залік
ВБЗ.8	Вбудовані мікроелектронні системи	3	залік
Всього за цикл		30	
Всього за групу компонентів:			
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми			
Всього:		5	
Всього за вибіркові компоненти		30	
Всього за освітньо-професійну програму		120	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, які навчаються за освітньою програмою, що відповідає вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 172 Телекомунікації і 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. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідним компонентам освітньої програми**

	СК1.1.	СК2.1.	СК2.2.	СК2.3.	СК2.4.	СК2.5.	СК2.6.	СК2.7.	СК2.8.	СК2.9.	СК2.10.	СК2.11.	СК2.12.	СК2.13.	ВБ1.1.	ВБ1.2.	ВБ1.3.	ВБ2.1.	ВБ2.2.	ВБ2.3.
ЗН1	•																			
ЗН2											•								•	
ЗН3																•				
ЗН4							•						•							
ЗН5					•										•					
ЗН6												•						•		
ЗН7									•											
ЗН8																	•			
ЗН9																				
ЗН10										•										•
ЗН11						•								•						
ЗН12																				
УМ1			•	•																
УМ2		•						•												
УМ3																				
УМ4																				
УМ5																				
УМ6		•					•				•									
УМ7				•																
УМ8																	•			
УМ9			•						•											
УМ10					•															
УМ11													•		•					
УМ12													•					•		
КОМ1										•										
КОМ2																•				
АіВ1							•					•								
АіВ2	•					•								•					•	
АіВ3																				
АіВ4																				•