

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІКРОСИСТЕМНОЇ  
РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ»

(назва ОПП)

рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень (назва рівня вищої освіти)
галузь знань	17 «Електроніка та телекомунікації» (шифр та назва галузі знань)
спеціальність	172 «Телекомунікації та радіотехніка» (код і назва спеціальності)
кваліфікація	2144 - Професіонали в галузі електроніки та телекомунікацій 2144.1 – Наукові співробітники (електроніка, телекомунікації) 2144.2 – Інженери в галузі електроніки та телекомунікацій 2149.2 – Інженери (інші галузі інженерної справи) 2310 – Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2320 – Викладачі середніх навчальних закладів у т.ч. викладачі професійно-технічних навчальних закладів

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

проф. С.Б. Беліков

протокол № 1 від «30» серпня 2019 р.

Освітня програма вводиться в дію

з «02» вересня 2019 р.


Ректор НУ «Запорізька політехніка»

проф. С.Б. Беліков

Запоріжжя 2019

## ПОГОДЖЕНО

Генеральний директор  
ТОВ НВП «Хартрон-Юком»



О.В.Романовський

Начальник відділу інформаційних  
технологій КП «НБК «Іскра»



К.О.Вінніков

Начальник відділу системного забезпечення  
заступник начальника управління  
обчислювальної техніки, інформатика  
і зв'язку АТ «Мотор-Січ»



О.Б.Харитонов

## РОЗРОБЛЕНО

керівник проектної групи  
д.т.н., професор,  
проректор з науково-педагогічної  
роботи та питань перспектив розвитку  
НУ «Запорізька політехніка»



Д.М.Піза

гарант освітньої програми  
д.т.н., завідувача кафедрою «Інформаційні  
технології електронних засобів»  
НУ «Запорізька політехніка»



Г.М.Шило

к.т.н., доцент, доцент кафедри «Інформаційні  
технології електронних засобів»  
НУ «Запорізька політехніка»



О.Ю.Фарафонов

## **ПЕРЕДМОВА**

### **Розроблено**

робочою групою НУ «Запорізька політехніка», факультет радіоелектроніки та телекомунікацій

### **Затверджено та надано чинності**

Рішенням Вченої ради НУ «Запорізька політехніка»

Протокол № 1 від 30.08.2019 р.

### **Розробники:**

Піза Дмитро Макарович, д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та питань перспектив розвитку НУ «Запорізька політехніка», керівник проектної групи.

Шило Галина Миколаївна, д.т.н., доцент, завідувача кафедрою «Інформаційні технології електронних засобів» НУ «Запорізька політехніка», гарант освітньої програми.

Фарафонов Олексій Юрійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри «Інформаційні технології електронних засобів» НУ «Запорізька політехніка».

Були враховані методичні рекомендації, що розроблені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від «29» березня 2016 р. № 3).

## ВСТУП

*Освітньо-професійна програма* (ОПП) є нормативним документом, у якому визначається нормативний термін та зміст навчання, нормативні форми державної атестації, встановлюються вимоги до змісту, обсягу, рівню освіти та професійної підготовки магістра за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Наказом МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», вищим начальним закладам запропоновано розробити та запровадити з 1-го вересня 2016 року освітні програми та навчальні плани згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту».

Для створення тимчасової освітньої програми за відсутності методології і методичних рекомендацій використовувались такі положення Закону України «Про вищу освіту»:

1) ст. 1, п. 1. 17 – освітня програма (освітньо-професійна, освітньо-наукова) – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає:

- вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою;
- перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення;
- кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми;
- очікувані результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти;

2) ст. 10, п. 3 – стандарт вищої освіти визначає такі вимоги до освітньої програми:

- обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти;
- перелік компетентностей випускника;
- нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей);
- форми атестації здобувачів вищої освіти;
- вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти;

3) ст. 5, п.1 – другий (магістерський) рівень передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності;

4) ст. 1 п. 1.13 – компетентність визначає здатність особи успішно здійснювати навчальну та подальшу професійну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти;

5) ст. 1 п. 1.19 – результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

На підставі цих положень прийнята (за термінологією Закону України «Про вищу освіту») така структура освітньо-професійної програми:

1) виявлення видів, змісту та системи відповідних завдань інноваційної діяльності магістра (змісту вищої освіти) з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази;

2) регламентація системи компетентностей магістра як здатностей до ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази та вимог Національної рамки кваліфікацій;

3) визначення програмних результатів навчання та їх ступеня складності шляхом декомпозиції компетентностей;

4) обґрунтування номенклатури видів навчальної діяльності завдяки адекватному розподілу програмних результатів навчання за навчальними дисциплінами, практиками, індивідуальним завданнями;

5) визначення кредитів на проведення всіх видів навчальної діяльності.

ОПП є складовою галузевого стандарту вищої освіти і використовується при:

- розробленні складових стандартів вищої освіти (варіативні частини освітньо-професійної програми підготовки магістра за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»;

- розробленні навчального плану, програм навчальних дисциплін і практик;

- розробленні складової галузевого стандарту вищої освіти (засоби діагностики якості вищої освіти);

- визначенні змісту навчання як бази для опановування новими науковими спеціальностями, кваліфікаціями;

- визначенні змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації.



# 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Рівень вищої освіти	Рівень вищої освіти згідно ст. 5 ЗУ «Про вищу освіту»: – другий (магістерський) рівень.
Ступінь, що присвоюється	Ступінь, що присвоюється, згідно ст. ЗУ «Про вищу освіту»: – магістр.
Назва галузі знань	17 «Електроніка та телекомунікації»
Назва спеціальності	172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Рівень кваліфікації	8, згідно Національної рамки кваліфікацій
Обмеження щодо форм навчання	Форма навчання – денна (очна) та заочна
Кваліфікація освітня, що присвоюється	– 2144 «Професіонал в галузі електроніки та телекомунікацій»; – 2310 «Викладач університетів та вищих навчальних закладів».
Кваліфікація в дипломі	Магістр з телекомунікацій та радіотехніки
Нормативний термін навчання	Півтора роки
Опис предметної області	Дослідження і розробки, спрямовані на створення і забезпечення функціонування радіоелектронної техніки, призначеної для передачі, прийому і обробки інформації, отримання інформації про навколишнє середовище, природні, живі та технічні об'єкти, а також для впливу на природні або технічні об'єкти з метою зміни їх властивостей, засоби її проектування, моделювання, експериментального опрацювання, підготовки до виробництва і технічного обслуговування. Розробка, моделювання, створювання нової та вдосконалювання наявної радіоелектронної техніки, засоби її проектування, моделювання, експериментального опрацювання, підготовки до виробництва і технічного обслуговування.
Цілі навчання:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– підготовка висококваліфікованих фахівців, які володіють широкими фундаментальними знаннями, здатність до адаптації при змінних вимогах ринку праці та технологій, ініціативних, що уміють працювати в команді;</li> <li>– підготовка випускників, що володіють сукупністю теоретичних і практичних навичок, які встановлюються професійною освітньою програмою;</li> <li>– підготовка випускників, які здійснюватимуть професійні функції в рамках однієї чи більше діяльності, які розуміють основні тенденції розвитку теорії та практики радіоелектронної техніки;</li> <li>– підготовка випускників, які знають економічну характеристику інфраструктури галузі електроніки та телекомунікацій, сутність і значення управління в умовах ринкової економіки, принципи та методи управління;</li> <li>– надати освіту із широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до подальшого навчання.</li> </ul>
Теоретичний зміст предметної області	Поняття, концепції, сучасні технології, сучасні прийоми, методи та засоби розробки, проектування, експлуатації, сертифікації, стандартизації мікросистемної радіоелектронної техніки.
Методи, методики та технології:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методи математичного моделювання та оптимізації;</li> <li>– методи математичних та експериментальних досліджень;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методи допускового проектування, оптимізація параметрів радіоелектронних апаратів в сучасних системах автоматизованого проектування;</li> <li>– методики експлуатації, стандартизації, сертифікації приладів і систем;</li> <li>– програмне забезпечення та інформаційні технології;</li> <li>– технології розробки радіоелектронної техніки</li> </ul>
Інструменти та обладнання	Радіоелектронна техніка, комп'ютерні системи математичного моделювання, автоматизованого проектування, спеціальна вимірювальна техніка.
Академічні права випускників	Мають право продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні для отримання ступеню доктора філософії.
Працевлаштування	2144.1 – Наукові співробітники (електроніка, телекомунікації) 2144.2 – Інженери в галузі електроніки та телекомунікацій 2149.2 – Інженери (інші галузі інженерної справи) 2310 – Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2320 – Викладачі середніх навчальних закладів у т.ч. викладачі професійно-технічних навчальних закладів

Освітньо-професійна програма поширюється на органи управління вищою освітою, вищі навчальні заклади, а також міністерства, відомства, асоціації, підприємства, організації різних форм власності, де готуються фахівці другого (магістерського) рівня.

Освітньо-професійна програма встановлює:

- професійну складову частину змісту навчання у навчальних об'єктах, їх інформаційний обсяг та рівень засвоєння у процесі підготовки відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій;
- форми державної атестації;
- нормативний термін навчання.

Освітньо-професійна програма є обов'язковою для вищих навчальних закладів, що готують фахівців даного профілю та придатна використовуватися для цілей сертифікації фахівців та атестації випускників вищих навчальних закладів.

## 2 РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПОСЛІДОВНІСТЬ ДИСЦИПЛІН ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

2.1 Освітньо-професійна програма передбачає такі цикли підготовки:

- загальної підготовки;
- професійної підготовки;
- вибіркових дисциплін.

Освітня частина програми передбачає нормативні професійно-орієнтовані загальні дисципліни та дисципліни професійної підготовки і забезпечує отримання другого (магістерського) рівня за спеціальністю.

Професійна частина програми передбачає нормативну частину (спеціальні дисципліни та практичну підготовку), що разом з освітньою частиною програми забезпечує отримання другого (магістерського) рівня за спеціальністю.

Навчальні програми дисциплін за професійним спрямуванням магістрів орієнтовані у напрямку підвищення їх фундаментальності, наукового і професійного рівня, до них включено останні досягнення відповідної наукової галузі. Важливим є залучення здобувачів, які навчаються за програмою «магістр», до роботи з монографічною і періодичною науковою вітчизняною та іноземною літературою.

Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати назви навчальних дисциплін.

2.2 Наукова складова реалізується здебільше під час написання кваліфікаційної (магістерської) роботи та має забезпечити формування наступних *умінь та знань*:

— проведення бібліографічного пошуку науково-технічної інформації із залученням сучасних інформаційних технологій;

— використання математичних моделей складних технічних систем і процесів та сучасних комп'ютерних методів для реалізації і дослідження цих моделей;

— застосування сучасних методів експериментальних досліджень технічних систем, математичних методів планування експерименту та обробки його результатів;

— оформлення підсумків виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, корисні моделі тощо, згідно з установленними вимогами.

2.3 Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти, становить 90 кредитів ЄКТС на базі ступеню бакалавра або спеціаліста.



Більше 50% обсягу освітньої програми спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, що визначаються стандартом вищої освіти.

Загальний обсяг вибіркових дисциплін складає не менше 25% від загального обсягу кредитів ЄКТС.

2.4 Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки надано у таблиці 1.

2.5 У таблиці 2 наведено перелік навчальних дисциплін з розподілом їх за циклами підготовки за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та спеціалізацією «Інтелектуальні технології мікросистемної радіoeлектронної техніки» (очна та заочна форма).

Таблиця 1 – Розподіл змісту освітньо-професійної програми

Цикл підготовки	%	Максимальний навчальний час за циклами (академічних годин/кредитів)
Освітня частина програми, у складі:		
– цикл загальної підготовки	10	270/9
– за вибором студента	33	90/3
– цикл професійної підготовки	63	1710/57
– за вибором студента	14	330/11
Наукова частина, у складі:		
– магістерська робота	27	900/24
Максимальний навчальний час загальної підготовки	100	2700/90

Примітка: 1 кредит – 30 годин.

Таблиця 2 – Перелік навчальних дисциплін магістрів за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» за циклами підготовки

№	Вид навчальної діяльності	Обсяг кредитів
<b>І Цикл загальної підготовки</b>		
<b>1.1</b>	<b>Нормативна частина</b>	<b>3</b>
ЗПН 01	Цивільний захист і охорона праці в галузі	3
<b>1.2</b>	<b>Вибіркова частина</b>	<b>6</b>
ЗПВ 01	Організація, планування та управління промисловим виробництвом/ Менеджмент підприємств радіoeлектронної промисловості/ Маркетинг підприємств радіoeлектронної промисловості	3
ЗПВ 02	Спеціальні розділи філософії та психолого-педагогічні основи викладацької діяльності/Спеціальні розділи	3

	філософії та психології/Філософія науково-дослідної та викладацької діяльності	
<b>II Цикл професійної підготовки</b>		
<b>2.1</b>	<b>Нормативна частина</b>	<b>81</b>
ППН 01	Проектування мікро- і наноструктур	4,5
ППН 02	Мікроелектромеханіка	4
ППН 03	Сучасні інформаційні технології в проектуванні РЕЗ	6
ППН 04	Мікропроцесорні системи керування технологічними процесами	4,5
ППН 05	Методи та засоби дослідження РЕЗ	4
ППН 06	Методологія наукових досліджень	4
ППН 07	Комп'ютерні системи управління проектами	4,5
ППН 08	Інтелектуальна РЕА	5,5
ППН 09	Супутникові інформаційні системи	3
ППН 10	Переддипломна (асистентська) практика	6
ППН 11	Дипломування (магістерська робота)	24
<b>2.2</b>	<b>Вибіркова частина</b>	<b>11</b>
ППВ 01	Технологія віртуальних приладів та системи аналізу даних/Інтелектуальний аналіз даних /Ресурсозаощаджуючі технології виробництва електронних засобів	4
ППВ 02	САПР мікро- і наносистем/Комп'ютерні технології дизайну/Об'єктно-орієнтовані методи проектування РЕЗ	4
ППВ 03	Сучасні напрями нанотехнологій/Вбудовані системи та бездротові сенсорні мережі	3
	<b>Всього за програмою</b>	<b>90</b>

Позначення та скорочення, наведені в таблиці:

ЗПН – нормативна дисципліна циклу загальної підготовки;

ЗПВ – дисципліна циклу загальної підготовки за вибором;

ППН – нормативна дисципліна циклу професійної підготовки;

ППВ – дисципліна циклу професійної підготовки за вибором.

Оволодіння програмою оцінюються в кредитах і здобувач вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вважається таким, що успішно виконав індивідуальний план, якщо він набрав не менше 90 кредитів.

### 3 ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ

1	Інтегральні:	ІК	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
2	Загальні:	Системні:	
		ЗК 1	Здатність вчитися і бути навченим.
		ЗК 2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
		ЗК 3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
		ЗК 4	Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
		ЗК 5	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
		Інструментальні:	
		ЗК 6	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
		ЗК 7	Здатність до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей.
		ЗК 8	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
		ЗК 9	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
		ЗК 10	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
		ЗК 11	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
		ЗК 12	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
		Міжособистісні	
		ЗК 13	Здатність працювати як автономно, так і в команді.
		ЗК 14	Здатність спілкування з широкою науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності.
		ЗК 15	Дух підприємництва, здатність виявляти ініціативу при розробці проектів.
		ЗК 16	Базові уявлення про основи педагогіки, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності.
3	Спеціальні (фахові, предметні) компетенції	СК 1	Проведення розробки і дослідження теоретичних експериментальних моделей об'єктів професійної діяльності.
		СК 2	Здатність здійснювати збір, аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду по тематиці дослідження.
		СК 3	Вміння здійснювати постановку та проведення експериментів по заданій методиці.
		СК 4	Здатність проводити аналіз результатів проведення експериментів, здійснювати вибір оптимальних рішень, готувати і складати огляди, звіти та наукові публікації.
		СК 5	Здатність здійснювати авторський супровід процесів проектування, впровадження та супроводу радіоелектронних

		пристроїв, систем та комплексів.
СК 6		Здатність обробляти отримані результати, аналізувати і осмислювати їх з урахуванням опублікованих матеріалів, подавати підсумки роботи, що виконана, у вигляді звітів, рефератів, наукових статей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами із залученням сучасних засобів редагування і друку.
СК 7		Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази.
СК 8		Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації.
СК 9		Здатність демонструвати, аналізувати і використовувати знання сучасних друкованих та електронних ресурсів (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки.
СК 10		Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікропроцесорних електронних систем, систем перетворення та передачі даних.
СК 11		Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних електронних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікропроцесорних електронних засобів та систем.
СК 12		Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науково-технічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності.
СК 13		Здатність оцінювати стійкість радіоелектронної техніки в надзвичайних ситуаціях (наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха і застосування сучасної зброї) і визначати необхідні заходи щодо її підвищення, використовуючи знання технологічних характеристик обладнання та приміщень з точки зору цивільної оборони.
СК 14		Здатність прогнозувати зміни в технологіях та параметрах радіоелектронної техніки та її складових, використовуючи патентні дослідження, рекомендації і стандарти, світову наукову та технічну літературу.
СК 15		Відтворювати знання для практичної реалізації нововведень.
СК 16		Здатність проводити викладацьку діяльність у вищих навчальних закладах та ефективно використовувати на практиці різні теорії в області навчання.



	СК 17	Розробка нових технологій проектування радіоелектронної техніки, визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмежень застосовності.
	СК 18	Здатність використовувати типові та розробляти власні програмні продукти, орієнтовані на розв'язок задач проектування та розрахунку складових частин радіоелектронної техніки для оптимізації структури та конструкції досліджуваних об'єктів, підготовки необхідної технологічної документації.

Позначення та скорочення, наведені в таблиці:

ІК – інтегральна компетентність;

ЗК – загальна компетентність;

СК – спеціальна компетентність;

З метою співвіднесення визначених результатів навчання та компетентностей, зазначених у освітній програмі, використовується Матриця відповідності визначених компетентностей дескрипторам НРК (таблиця 3).

Таблиця 3 – Матриця відповідності визначених компетентностей дескрипторам НРК

Індекс	Програмні результати навчання
РН 1	Знати основні принципи державної політики України в галузі цивільного захисту та систем оповіщення про загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, небезпечні і шкідливі фактори виробничого середовища та засоби їх контролю. Вміти оцінювати стійкість об'єктів телекомунікаційних та радіотехнічних систем при надзвичайних ситуаціях, практично здійснювати захист персоналу у таких ситуаціях та від шкідливого впливу виробничого середовища.
РН 2	Знати методи економічного обґрунтування інженерних та господарських рішень. Вміти використовувати алгоритм вироблення, підготовки, прийняття, контроль над реалізацією та оцінку інженерного рішення у практичній діяльності.
РН 3	Впорядковувати набуті знання для постановки і вирішення інженерних та наукових завдань, вибору і використання відповідних аналітичних методів розрахунку
РН 4	Вибирати оптимальні методи досліджень, модифікувати, адаптувати та розробляти нові методи та формувати методику обробки результатів
РН 5	Застосовувати методи проектування та моделювання для розроблення і реалізації проектів та інженерних рішень за заданими вимогам
РН 6	Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технічних, технологічних та економічних факторів
РН 7	Узагальнювати сучасні наукові знання та застосовувати їх для розв'язання науково-технічних завдань, оцінки можливості доведення



Індекс	Програмні результати навчання
	отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах;
РН 8	Впроваджувати сучасні інформаційні технології, засоби комунікації, методи підвищення енергетичної та економічної ефективності розробок, виробництва та експлуатації радіоелектронної техніки
РН 9	Знати сутність і зміст, особливості педагогічної моралі, категорії, норми, принципи, функції у процесі педагогічної діяльності. Вміти використовувати педагогічні знання та підходи на практиці.
РН 10	Знати сучасні філософські підходи для опису сучасного стану науки та місця людини у сучасному світі. Вміти застосовувати науковий апарат та алгоритми для прогнозування розвитку науки і техніки.
РН 11	Знати методологію наукових досліджень, процес і підходи до обробки теоретичної та практичної інформації; знати порядок апробації основних елементів наукової новизни. Вміти застосовувати знання з методології та організації наукових досліджень при вирішенні конкретних практичних завдань.
РН 12	Знати термінологію, основні поняття і визначення, основні види нанотехнологій, фізичні основи перспективних нанотехнологій, методи аналізу і дослідження наноструктур. Вміти підбирати необхідну для проектування матеріалів з заданими властивостями довідкову літературу, стандарти та інші нормативні матеріали (в тому числі графічні), обґрунтовано вибирати наноматеріали і раціонально їх використовувати, враховувати при конструюванні вимоги економічності, технологічності, уніфікації, ремонтпридатності, стандартизації, промислової естетики, безпеки та екології.
РН 13	Знати основні методи керування реалізацією проекту та колективом менеджерів на основі використання комп'ютерних технологій; методи оцінки економічної ефективності і технічної можливості проведення заходів по реалізації проекту в заплановані терміни і в рамках встановленого кошторису. Уміти розробляти та обґрунтовувати мережевий план виконання проекту, виявляти резерви вдосконалення технології управління проектами, аналізувати проблеми, що викликають відхилення виконання проекту від плану, та готувати пропозиції щодо їх подолання, організовувати команди менеджерів проекту і керівництво ними.
РН 14	Знати принципи побудови і функціонування супутникових систем зв'язку. Вміти формулювати вимоги до технічних параметрів, проводити розрахунок і побудову, проводити енергетичний розрахунок супутникових ліній зв'язку.
РН 15	Вміти проводити розробку і дослідження методик аналізу, синтезу, оптимізації та прогнозування якості процесів функціонування мікросистемної радіоелектронної техніки з мікроелектромеханічними пристроями.

Індекс	Програмні результати навчання
РН 16	Здатність до застосування сучасних перспективних компонентів та засобів інфокомунікаційних технологій, створення інтелектуальних сервісів обробки інформації, використання прогресивних інфокомунікаційних технологій для аналізу та прийняття рішень, технологій побудови розподілених обчислювальних систем та корпоративних інфокомунікаційних систем
РН 17	Вміти формулювати мету і завдання дослідження, складати план дослідження, вести бібліографічний пошук із застосуванням сучасних інформаційних технологій. Вміти використовувати сучасні методи наукового дослідження, модифікувати наявні та розробляти нові методи, виходячи із завдань конкретного дослідження. Вміти обробляти отримані дані, аналізувати і синтезувати їх на базі відомих літературних джерел, оформляти результати досліджень відповідно до сучасних вимог.
РН 18	Спеціальні знання засобів художнього та естетичного оформлення радіоелектронних пристроїв із застосуванням різних стилів; методи створення композиції; основні засоби промислового дизайну.
РН 19	Поглибленні знання видів зовнішніх та внутрішніх збуджуючих факторів та їх впливів на радіоелектронні апарати, видів, причин та наслідків відмов; класифікації та методик проведення випробувань на різні види зовнішніх впливів: механічні, кліматичні, біологічні, космічні, радіаційні, хімічні та інші; особливостей проведення випробувань, класифікації, структурних схем, принципів роботи та конструкцій установок для випробувань, основ автоматизації випробувань та їх метрологічного забезпечення.
РН 20	Спеціальні знання з застосування програмованих логічних промислових контролерів для автоматизації в виробництві. Знання структури систем автоматизації виробництва та технічних параметрів давачів, що використовуються в промислових лініях на виробництві.
РН 21	Спеціальні знання в сфері роботи концепції «Інтернет речей» (IoT – Internet of Things), знання сучасних протоколів, шин, середовищ та мереж передавання даних (SPI, I2C, CAN, HTTP, TCP, UDP, ICMP, USART, Wi-Fi, Bluetooth і т.д.). Знання структури та принципів роботи систем енергозбереження та забезпечення безперервної роботи радіоелектронних пристроїв.
РН22	Спеціальні знання з особливостей впровадження PLM, PDM, CAD/CAM/CAE систем на радіоприладобудівних підприємствах, адміністрування та ведення корпоративного архіву технічної документації на базі промислових СКБД.
РН23	Спеціальні знання з застосування системного аналізу базової і додаткової інформації, необхідної для розробки модулів інформаційної системи підтримки технологічних процесів; основних етапів розробки інформаційних моделей технологічних процесів, організаційних

Індекс	Програмні результати навчання
	структур; методів економічної оцінки та оптимізації прийнятих рішень в галузі інформатизації виробництва.
RH24	Спеціальні знання з методів допускового проектування радіоелектронних апаратів та теплового проектування конструкцій радіоелектронних апаратів, методик оптимізації параметрів радіоелектронних апаратів в сучасних системах автоматизованого проектування.
RH25	Знати концепцію віртуальних приладів і місце в розробці вимірювальних і керуючих систем, основні складові і методи їх програмної та апаратної реалізації.
RH26	Знати організацію систем збору, обробки, відображення (візуалізації) даних і керування технічними об'єктами, вміти на концептуальному та функціональному рівні реалізувати програмно-апаратний комплекс збору даних, обробки, візуалізації даних і управління технічними об'єктами з застосуванням концепції віртуальних приладів.
RH27	Спеціальні знання з 3D-моделювання, AR/VR-технологій.



## **5 ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ**

Форма атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» за змістом та обсягом повинна демонструвати набутий рівень компетентності здобувачів та відповідати сучасним вимогам промисловості. Кваліфікаційна робота магістра підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат.

## **6 ВИМОГИ ДО НАЯВНОСТІ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

У національному університеті «Запорізька політехніка» повинна функціонувати система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів, передбачених Законом України «Про вищу освіту»:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;
- 9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням НУ «Запорізька

політехніка» оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, та міжнародним стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості вищої освіти.

## **7 ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКИХ БАЗУЄТЬСЯ СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

В цьому документі використані такі державні та галузеві стандарти України:

1. Закон України № 1556 18 «Про вищу освіту» // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 37-38.
2. Міжнародна стандартна класифікація освіти (ISCED – 97: International Standard Classification of Education/UNESCO, Paris).
3. Структури кваліфікацій для Європейського простору вищої освіти (The framework of qualifications for the European Higher Education Area).
4. Структури ключових компетенцій, які розглядаються як необхідні для всіх у суспільстві, заснованому на знаннях (Key Competences for Lifelong learning: A European Reference Framework – IMPLEMENTATION OF «EDUCATION AND TRAINING 2010», Work programme, Working Group B «Key Competences», 2004.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011р. №1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій».
6. Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010.
7. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010. // Видавництво «Соцінформ», – К.: 2010.

Керівник проектної групи,  
д.т.н., проф.



Д.М. Піза

Гарант освітньої програми  
д.т.н., завідувача кафедрою



Г.М.Шило