

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор  
Національного університету  
«Львівська політехніка»

 /Юрій БОБАЛО/

« 4 » вересня 2023 р.

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА  
«ЕЛЕКТРОНІКА»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>третій (освітньо-науковий) рівень</u>
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>доктор філософії</u>
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>171 Електроніка</u>

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
Національного Університету  
«Львівська політехніка»  
від «28» 08 2023 р.  
Протокол № 3


Львів 2023

# ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	третій (освітньо-науковий)
Ступінь вищої освіти	доктор філософії
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	171 Електроніка

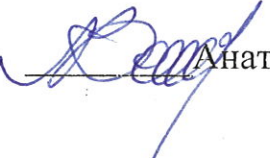
## РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 171 Електроніка  
Протокол № 5  
від « 06 » 06 2023р.


Голова НМК спеціальності  
 Зіновій МИКИТЮК

## РЕКОМЕНДОВАНО


Науково-методичною радою університету  
Протокол № 71  
від « 22 » 06 2023р.

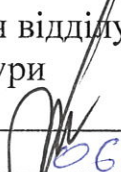
Голова НМР університету  
 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

## ПОГОДЖЕНО


Проректор з наукової роботи  
 Іван ДЕМИДОВ  
« 15 » 06 2023р.

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

 Олег ДАВИДЧАК  
« 6 » 06 2023р.

Завідувач відділу докторантури та аспірантури  
 Олена МУКАН  
« 15 » 06 2023р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК  
« 6 » 06 2023 р.

Директор Навчально-наукового інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки

 Богдан СТРИХАЛЮК  
« 6 » 06 2023р.

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 26.05.2023р. № 634.

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 171 «Електроніка» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

<b>Барило Григорій Іванович</b>	д.т.н., професор, професор кафедри електронної інженерії
Микитюк Зіновій Матвійович	д.ф.-м.н., професор, професор кафедри електронної інженерії
Яремчук Ірина Ярославівна	- д.т.н., професор, завідувач кафедри електронної інженерії
Стахіра Павло Йосипович	- д.т.н., професор, професор кафедри електронної інженерії
Кремер Ірина Петрівна	- гарант освітньо-професійної програми, - к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії
Лішик Фаїна Олександрівна	- директор ДП «Мікроприлад-07»
Кушніренко Андріана Романівна	- організатор з персоналу компанії Renesas Electronics
Сергій Мельников	- здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії, аспірант 3-го року навчання спеціальності 171 «Електроніка»
Олег Адам'як	- здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії, аспірант 2-го року навчання спеціальності 171 «Електроніка»

Гарант освітньо-наукової програми




(підпис)

Григорій БАРИЛО

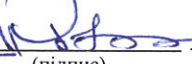
Проект освітньо-наукової програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки

Протокол № 8 від « 13 » 06 2023 р.

Голова Вченої ради ІТРЕ  Богдан СТРИХАЛЮК  
(підпис)

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

Протокол № 8 від « 12 » 06 2023 р.

Голова НМР ІТРЕ  Леонід ОЗІРКОВСЬКИЙ  
(підпис)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від « 4 » вересня 2023 р. № 404-1-10

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

# 1. Профіль програми доктора філософії зі спеціальності 171 «Електроніка»

1 – Загальна інформація	
1	2
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», кафедра електронної інженерії Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	171 Електроніка
Форми здобуття освіти	Денна, заочна
Освітня кваліфікація	Доктор філософії з електроніки
Професійна кваліфікація	
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – доктор філософії Галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації Спеціальність - 171 Електроніка
Опис предметної області	<p><b>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</b> фізичні процеси і явища, схемотехнічні і системотехнічні рішення, які є базою функціонування електронних компонентів, пристроїв та систем.</p> <p><b>Цілі навчання:</b> набуття здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері електроніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, виконувати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> фундаментальні принципи, концепції побудови, моделювання та конструювання сучасних електронних компонентів та систем.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> дослідження процесів у електронних пристроях, системах; планування експерименту аналізу даних, розробка та обґрунтування схемотехнічних та/або програмних рішень, сучасні цифрові технології, методи фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання, методи машинного навчання, штучного інтелекту та хмарних обчислень.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> електронні компоненти, прилади, пристрої та системи, контрольно-вимірювальна апаратура, системи керування та регулювання, електроживлення електронної апаратури, відображення та реєстрації інформації, електронні системи різного призначення, комп'ютерна та мікропроцесорна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Академічні права випускників	Здобуття наукового ступеня доктора наук та додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
Працевлаштування випускників	Працевлаштування на посадах наукових і науково-педагогічних працівників у наукових установах і закладах вищої освіти, а також на посадах працівників найвищої кваліфікації у дослідницьких, проектних, конструкторських й т. і. установах і підрозділах підприємств.
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть	Для здобуття освітньо-наукового рівня доктора філософії зі спеціальності 171 Електроніка можуть вступати особи, що

<b>розпочати навчання за освітніми програмами спеціальності 171 Електроніка, та їх результатів навчання</b>	здобули освітній рівень «магістр». Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями, повинна передбачати перевірку набуття особою компетентностей та здобуття ними результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти.
<b>Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття відповідного ступеня вищої освіти</b>	Освітньо-наукова програма підготовки доктора філософії складається з освітньої та наукової складових. Нормативний строк підготовки доктора філософії в аспірантурі становить чотири роки. Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми доктора філософії становить 43 кредити ЄКТС.
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитована
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова
<b>Основні поняття та їх визначення</b>	В освітньо-науковій 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, Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями, Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 23.03.2016 р. № 261, Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалених сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 р. № 3) та Стандарту вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 26.05.2023р. № 634.
<b>2 – Мета освітньо-наукової програми</b>	
	Поглибити теоретичні знання та практичні уміння і навички у галузі електроніки та телекомунікацій за спеціальністю електроніка, розвинути філософські та мовні компетентності, сформувати універсальні навички дослідника, достатні для проведення та успішного завершення наукового дослідження і подальшої професійно-наукової діяльності.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-наукова програма спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та викладацька кар'єра.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Наукова складова освітньо-наукової програми визначається індивідуальним навчальним планом аспіранта.
<b>Особливості та відмінності</b>	Цілями ОП є підготовка фахівців, здатних до вирішення комплексних проблем спеціальності 171 Електроніка. Унікальність ОП полягає в підготовці науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, здатних до розв'язування комплексних задач спеціальності, проведення наукової, дослідницько-інноваційної та викладацької діяльності, а також впровадження отриманих результатів у галузі електроніки та телекомунікацій. А саме, формуванні фахівця, здатного розв'язувати складні

	завдання пов'язані з проектуванням та побудовою приладів електронної техніки, методами проектування та моделювання електронних пристроїв та систем на високому науково-дослідницькому рівні професійної діяльності.
<b>4 - Придатність випускників освітньо-наукової програми до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Робочі місця в науково-дослідних інститутах НАН України, вищих навчальних закладах МОН України, наукових центрах та високотехнологічних компаніях, підприємствах електроніки та телекомунікацій.
<b>Подальше навчання</b>	Наукова програма четвертого (наукового) рівня вищої освіти «Доктор наук»
<b>5 - Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Поєднання лекційних та практичних занять, педагогічного практикуму, консультування із науковим керівником та науково-педагогічною спільнотою із самостійною науково-навчальною роботою
<b>Оцінювання</b>	Екзамени, заліки, поточний контроль
<b>6 - Перелік компетентностей випускника</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері електроніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
<b>Загальні компетентності</b>	<b>ЗК1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. <b>ЗК2.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. <b>ЗК3.</b> Здатність працювати в міжнародному контексті.
<b>Спеціальні (фахові) компетентності</b>	<b>СК1.</b> Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у електроніці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електроніки та суміжних галузей. <b>СК2.</b> Здатність розвивати теоретичні засади, створювати і застосовувати сучасні об'єкти і процеси електроніки. <b>СК3.</b> Здатність комерціалізувати результати досліджень у сфері електроніки. <b>СК4.</b> Здатність використовувати сучасні інструменти та методи дослідження, методи моделювання, аналізу даних та оптимізації, системи прийняття рішень, цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження об'єктів і процесів електроніки. <b>СК5.</b> Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні в сфері електроніки та дотичні до неї міждисциплінарні проекти. <b>СК6.</b> Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.
<b>7 - Нормативний зміст підготовки доктора філософії, сформульований у термінах результатів навчання</b>	
<b>РН1.</b> Мати передові концептуальні та методологічні знання з електроніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці.	

	<p><b>PH2.</b> Вміти вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми електроніки державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.</p> <p><b>PH3.</b> Вміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, фізичного, математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.</p> <p><b>PH4.</b> Вміти розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електроніці та дотичних міждисциплінарних напрямках, у науково-педагогічній діяльності.</p> <p><b>PH5.</b> Вміти планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електроніки та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних теорій, методів, інструментів, цифрових технологій, з дотриманням норм академічної і професійної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.</p> <p><b>PH6.</b> Вміти планувати, організовувати роботу в галузі наукових досліджень, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування електронних пристроїв та систем.</p> <p><b>PH7.</b> Вміння організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технологічних показників, вимог ринку, існуючих стандартів, конкурентоспроможності наукової та інженерної продукції, правил професійної етики та академічної доброчесності.</p> <p><b>PH8.</b> Вміння застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p> <p><b>PH9.</b> Вміти розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми електроніки з врахуванням інженерних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p> <p><b>PH10.</b> Вміти визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері електроніки, глибоко розуміти загальні принципи та методи електроніки, а також методологію наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері електроніки та у викладацькій практиці.</p> <p><b>PH11.</b> Вміти організовувати і здійснювати освітній процес у сфері електроніки, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.</p>
<b>Знання (Зн)</b>	<b>Зн1.</b> Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності
<b>Уміння (Ум)</b>	<p><b>Ум1.</b> Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики</p> <p><b>Ум2.</b> Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності</p> <p><b>Ум3.</b> Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.</p>
<b>Комунікація (К)</b>	<p><b>К1</b> Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому.</p> <p><b>К2</b> Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.</p>



<b>Відповідальність і автономія (AB)</b>	<p><b>AB1</b> Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.</p> <p><b>AB2</b> Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації освітньої програми</b>	
<b>Основні характеристики кадрового забезпечення</b>	100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю
<b>Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	Сучасне обладнання та електронні компоненти провідних компаній, зокрема, STMicroelectronics, Cypress, Analog Devices. Modern equipments and electronic components of leading companies, e.g. STMicroelectronics, Cypress, Analog Devices, УВП -3М - установка створення органічних структур, ВУП-5М - осадження металічних контактів, 4145А - semiconductor parameter analyzer – комплекс вимірювання електрофізичних характеристик світлодіодів та транзисторів.
<b>Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення</b>	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок професорсько-викладацького складу.
<b>9 – 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>	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе

**2. Розподіл змісту  
освітньої складової освітньо-наукової програми  
за групами компонентів та циклами підготовки**

№ з/п	Цикли підготовки	Обсяг навчального навантаження аспіранта (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньої складової	Вибіркові компоненти освітньої складової	Всього за весь термін навчання
1.	Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника	21/49	3/7	24/56
2.	Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності	10/23	6/14	16/37
3.	Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта	-	3/7	3/7
Всього за весь термін навчання		31/72	12/28	43/100

### 3. Структура освітньої складової освітньо-наукової програми

Код н/д	Компоненти освітньої складової	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю	Компетентності, що передбачені Постановою 261 від 23.03.2016р. (зі змінами від 03.04.2019р.)
1	2	3	4	5
<b>Обов'язкові компоненти освітньої складової</b>				
<i>Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>				
OK1.1.	Філософія і методологія науки	3	екзамен	Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору; застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності (робота з НМБД, автоматичне формування посилань на літературні джерела тощо).
OK1.2.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 1	4	залік	Здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності, застосування сучасних інформаційних технологій (презентація наукових результатів).
OK1.3.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 2	4	екзамен	
OK1.4.	Професійна педагогіка	3	залік	Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, організації та проведення навчальних занять, застосування сучасних інформаційних технологій (робота з ВНС, Microsoft Teams, Zoom тощо).
OK1.5.	Академічне підприємництво	4	залік	Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності, застосування сучасних інформаційних технологій.
OK1.6.	Педагогічна практика	3	залік	Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, організації та проведення навчальних занять, застосування сучасних інформаційних технологій (робота з ВНС, Microsoft Teams, Zoom тощо).
Всього за цикл:		<b>21</b>		
<i>Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності*</i>				
1	2	3	4	5
OK2.1.	Аналітичні та чисельні методи дослідження	3	екзамен	Здобуття глибинних знань із спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, зокрема засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку в обсязі кредитів ЄКТС відповідно до стандарту вищої освіти.
OK2.2.	Дослідницький семінар у галузі електроніки та телекомунікацій (обговорення публікацій, досліджень у галузі, новинок, відкриттів, тощо)	3	залік	
OK2.3.	Методи дослідження в електроніці	4	залік	
Всього за цикл:		<b>10 (3+3+4)</b>		

<b>Вибіркові компоненти освітньої складової*</b>				
<i>Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника*</i>				
ВБ1.1	Ділова іноземна мова	3	залік	<p>Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності, застосування сучасних інформаційних технологій.</p> <p>Здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності, застосування сучасних інформаційних технологій (презентація наукових результатів).</p> <p>Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору; застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності (робота з НМБД, автоматичне формування посилань на літературні джерела тощо).</p> <p>Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, організації та проведення навчальних занять, застосування сучасних інформаційних технологій (робота з ВНС, Microsoft Teams, Zoom тощо).</p>
ВБ1.2	Психологія творчості та винахідництва	3	залік	
ВБ1.3	Управління науковими проектами	3	залік	
ВБ1.4	Технологія оформлення грантових заявок та патентних прав	3	залік	
ВБ1.5	Риторика	3	залік	
ВБ1.6	Сучасна інвентика у науково-дослідній діяльності	3	залік	
ВБ1.7	Відкриті наукові практики	3	залік	
ВБ1.8	Академічна доброчесність і якість освіти	3	залік	
ВБ1.9	Методологія підготовки наукових публікацій	3	залік	
ВБ1.10	Якість вищої освіти (формування внутрішніх систем забезпечення якості)	3	залік	
Всього за цикл:		<b>3</b>		
<i>Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності**</i>				
ВБ2.1	Математичне моделювання та прогнозування експерименту	3	екзамен	<p>Здобуття глибинних знань із спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, зокрема засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку.</p>
ВБ2.2	Техніка фізичного експерименту	3	екзамен	
ВБ2.3	Мікроелектронні сенсори фізичних величин	3	екзамен	
ВБ2.4	Мікросхемотехніка та сигнальні перетворювачі	3	екзамен	
ВБ2.5	Біомедична електроніка	3	екзамен	
ВБ2.6	Мікропроцесорні системи керування	3	екзамен	
ВБ2.7	Органічна електроніка	3	екзамен	
ВБ2.8	Альтернативні джерела енергії	3	екзамен	
ВБ2.9	Наноелектроніка	3	екзамен	
ВБ2.10	Рідкокристалічна електроніка	3	екзамен	
Всього за цикл:		<b>6 (3+3)</b>		

Дисципліни за вільним вибором аспіранта***				
ВБЗ.1	Дисципліна вільного вибору аспіранта	3	залік	
Всього за цикл:		3		
РАЗОМ		43		

Примітка: \* - дисципліни, що формують фахові компетентності (ОК2.1 та ОК2.2.), пропонуються спільні для ОНП споріднених галузей та спеціальностей, дисципліна ОК2.3 – в межах однієї спеціальності;

\*\* - перелік вибіркового дисциплін, що формують фахові компетентності, повинен містити не менше восьми дисциплін, з яких аспірант обирає дві;

\*\*\* - аспірант має змогу обрати дисципліни, що викладаються у Національному університеті «Львівська політехніка» чи інших вітчизняних (іноземних) ЗВО (наукових установах) на усіх рівнях.

#### 4. Наукова складова освітньо-наукової програми

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального науково-прикладного завдання за спеціальністю 171 Електроніка, результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю і оприлюднені у відповідних публікаціях.

Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури.

Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

#### Тематики наукових досліджень за спеціальністю 171 Електроніка:

1. Мікропотужні сигнальні перетворювачі сенсорних пристроїв.
2. Вузли програмованих систем на кристалі.
3. Мікроелектронні сенсори температури.
4. Сигнальні перетворювачі пристроїв фотовольтаїки.
5. Розроблення інтегральних елементів та схем на основі органічних напівпровідників та спряжених полімерів.
6. Використання альтернативних технологій побудови дисплеїв та систем освітлення.
7. Дослідження сенсорних структур на основі активних елементів органічної електроніки.
8. Дослідження електрокерованих рідкокристалічних оптичних систем.
9. Дослідження первинних перетворювачів сенсорів на основі полімер-диспергованих рідкокристалічних матеріалів.
10. Модифікація оптично активних середовищ пристроїв відображення інформації.

## 5. Форми атестації здобувачів вищої освіти

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту дисертації.
<b>Вимоги до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії</b>	Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері електроніки або на її межі з іншими спеціальностями, та результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення. Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Дисертації осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, відгуки та рецензії на них оприлюднюються на офіційному веб-сайті відповідного закладу вищої освіти чи наукової установи згідно із законодавством.

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Обсяг основного тексту дисертації здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 171 Електроніка встановити у кількості 3,5 – 5 авторських аркушів.

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану. Робота аспірантів ґрунтується на принципах академічної доброчесності: дотримання культури наукової сумлінності у всіх видах наукової діяльності та дотримання етичних норм; усвідомленні відповідальності за виникнення небезпеки для окремих людей чи суспільства загалом у зв'язку із застосуванням неперевіраних нових наукових знань; бездоганна чесність та прозорість на всіх етапах здійснення наукового дослідження (з дотриманням вимог щодо авторського права, національних інтересів України, державної таємниці), неприпустимість проявів плагіату, самоплагіату, фальшування та фабрикування даних.

Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 171 Електроніка захищають дисертації в утвореній для проведення разового захисту спеціалізованій вченій раді з відповідної спеціальності у закладі вищої освіти, де здійснювалася підготовка аспіранта.

## 6. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 171 «Електроніка»

Компоненти освітньої програми	Компетентності								
	Інтегральна компетентність								
	Загальні компетентності			Спеціальні (фахові) компетентності					
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6
ОК1.1	•			•				•	
ОК1.2		•	•	•					
ОК1.3		•	•	•					
ОК1.4	•				•				•
ОК1.5		•			•	•		•	
ОК1.6	•			•					•
ОК2.1	•			•			•		
ОК2.2		•		•			•		
ОК2.3		•		•	•				
ВБ1.1		•	•	•					
ВБ1.2	•							•	•
ВБ1.3	•			•				•	
ВБ1.4		•	•		•				
ВБ1.5		•						•	•
ВБ1.6	•				•			•	
ВБ1.7	•			•			•		
ВБ1.8	•								•
ВБ1.9		•		•			•		
ВБ1.10	•	•							•
ВБ2.1		•		•			•		
ВБ2.2		•		•			•		
ВБ2.3	•	•			•				
ВБ2.4		•				•		•	
ВБ2.5		•			•		•		
ВБ2.6	•	•					•		
ВБ2.7		•		•				•	
ВБ2.8		•		•				•	
ВБ2.9	•				•			•	
ВБ2.10		•			•			•	

Умовні позначення: • - компетентність, яка набувається; ІНТ – інтегральна компетентність; ЗК<sub>j</sub> – загальна компетентність; СК<sub>j</sub> - спеціальна (фахова) компетентність; j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової; ОК<sub>i</sub> – обов’язкова дисципліна, ВБ<sub>i</sub> – вибіркова дисципліна, i – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової.

7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання  
 відповідними компонентами освітньої програми 171 «Електроніка»

Результати навчання	OK1.1	OK1.2	OK1.3	OK1.4	OK1.5	OK1.6	OK2.1	OK2.2	OK2.3	VB1.1	VB1.2	VB1.3	VB1.4	VB1.5	VB1.6	VB1.7	VB1.8	VB1.9	VB1.10	VB2.1	VB2.2	VB2.3	VB2.4	VB2.5	VB2.6	VB2.7	VB2.8	VB2.9	VB2.10			
PH1				•		•										•																
PH2		•	•							•									•													
PH3	•																				•											
PH4							•	•												•										•		
PH5																					•											
PH6																						•										
PH7					•											•																
PH8									•																							
PH9					•																											
PH10						•																										
PH11				•						•																						
Зн1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Ум1								•																								
Ум2																																
Ум3																																
К1	•			•						•																						
К2		•	•																													
AB1																																
AB2	•																															

Умовні позначення: Зн – знання; Ум – уміння; К – комунікація; АВ – відповідальність та автономія.



# Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми доктора філософії зі спеціальності 171 Електроніка

