

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан
Національного університету
«Львівська політехніка»
Ю. Я. Бобало / Бобало Ю.Я. /

" _____ " 2016 р.

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА
ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 15. Автоматизація та приладобудування

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 153. Мікро- та наносистемна техніка

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ

КВАЛІФІКАЦІЯ Доктор філософії у галузі «Автоматизація та приладобудування» за спеціальністю «Мікро- та наносистемна техніка»

Розглянуто та затверджено
Вченою радою
Національного університету
«Львівська політехніка»
(протокол № 22
від «19» квітня 2016 р.)

Львів 2016 р.

Розроблено проектною групою:

Керівник:

Дружинін Анатолій Олександрович – д.т.н., проф., завідувач кафедри напівпровідникової електроніки;

Члени:

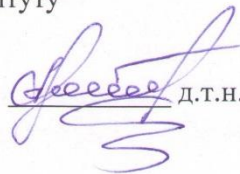
Василечко Леонід Орестович – д.х.н., проф., професор кафедри напівпровідникової електроніки;

Фітьо Володимир Михайлович – д.ф.-м.н., проф., професор кафедри фотоніки.

Директор Навчально-наукового інституту

телекомунікацій, радіоелектроніки

та електронної техніки



д.т.н., проф. Прудіус І.Н.

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від « 21 » 04 2016 р. № 78-03 .

Затверджено та надано чинності Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка» від «21» квітня 2016 р. № 78-03..

Керівник проектної групи

доктор технічних наук, професор



А.О. Дружинін

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

I. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

1. ПРОФІЛЬ ПРОГРАМИ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

“Мікро- та наносистемна техніка”

1 – Загальна інформація	
1	2
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії в галузі «Автоматизація та приладобудування» спеціальність «Мікро- та наносистемна техніка» Doctor of Philosophy in Natural Sciences by Speciality of «Micro and nanosystem technics»
Офіційна назва освітньої програми	Мікро- та наносистемна техніка Micro- and nanosystem technics
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 48 кредитів ЄКТС, термін освітньої складової освітньо-наукової програми 2 роки
Цикл/рівень	НРК України – 9 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	рівень магістра
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» та Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалених сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України протокол від 29.03.2016 № 3
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички розв’язування комплексних задач в галузі «Мікро- та наносистемна техніка», проведення наукової, дослідницько-інноваційної діяльності, а також впровадження отриманих результатів.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<i>Автоматизація та приладобудування: Мікро- та наносистемна техніка</i>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та викладацька кар’єра.
Особливості та відмінності	Наукова складова освітньо-наукової програми визначається індивідуальним навчальним планом аспіранта
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в науково-дослідних інститутах НАН України, вищих навчальних закладах МОН України, наукових центрах та високотехнологічних компаніях виробництва мікро- та наносистемної техніки.
Подальше навчання	Підвищення кваліфікації в науково-дослідних інститутах НАН України, провідних університетах та науково-дослідних центрах мікро- та нанотехнологій.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, експериментальні дослідження в лабораторіях, опрацювання публікацій в провідних наукових виданнях, консультації із викладачами, написання рефератів, підготовка дисертаційної роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, заліки, усні презентації.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати комплексні проблеми в галузі мікро- та наносистемної техніки, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, а також практичне впровадження отриманих результатів.

1	2
Загальні компетентності	1) систематичні знання сучасних методів проведення досліджень в галузі мікро- та наносистемної техніки і в суміжних галузях; 2) критичний аналіз, оцінка і синтез нових ідей; 3) уміння ефективно спілкуватися з широкою науковою спільнотою та громадськістю з актуальних питань мікро- та наносистемної техніки; 4) здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідальність за навчання інших 5) соціальна відповідальність за результати прийняття стратегічних рішень; 6) ініціювання оригінальних дослідницько-інноваційних комплексних проєктів, 7) лідерство та здатність як автономної так і командної роботи під час реалізації проєктів.
Спеціальні (фахові) компетентності	1) знання про сучасні тенденції розвитку і найбільш важливі нові наукові досягнення в області мікро- та наносистемної техніки; 2) систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу мікро- та наносистемної техніки; 3) здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати фізичні та математичні експерименти при проведенні наукових досліджень; 4) здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень; 5) уміння проєктувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію; 6) уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення
7 – Програмні результати навчання	
Знання	1) здатність продемонструвати систематичні знання сучасних методів проведення досліджень в області мікро- та наносистемної техніки; 2) здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній області наукових досліджень; 3) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному і соціальному контексті.
Уміння	1) здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел; 2) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній області наукових досліджень; 3) досліджувати і моделювати явища та процеси в приладах та пристроях мікро- та наносистемної техніки; 4) застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання теоретичних та прикладних задач обраної області наукових досліджень; 5) поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію розв'язання науково-прикладних задач з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; 6) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди; 7) самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички; 8) оцінити доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; 9) аргументувати вибір методів розв'язування науково-прикладної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

1	2
Комунікація	1) уміння ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях; 2) уміння представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань;
Автономія і відповідальність	1) здатність адаптуватись до нових умов, самостійно приймати рішення та ініціювати оригінальні дослідницько-інноваційні комплексні проекти; 2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3) здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання провідних електротехнічних компаній, зокрема Ametek, Intel, Hewlett-Packard, Siemens.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок професорсько-викладацького складу.
9 – Основні компоненти освітньої програми	
Перелік освітніх компонентів (дисциплін, практик, курсових і кваліфікаційних робіт)	Матрицю відповідності програмних компетентностей навчальним дисциплінам та структуру навчальної програми наведено в Додатку
10 – Академічна мобільність	
(регламентується Постановою КМУ № 579 “Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність” від 12 серпня 2015 року)	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе.

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

№ п/п	Цикл 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	27 / 56,25	3 / 6,25	30 / 62,5
2	Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності	9/18,75	9 / 18,75	18 / 37,5
Всього за весь термін навчання		36/ 75	12 / 25	48 / 100

3. Перелік компонент освітньої складової освітньо-наукової програми

Код дисципліни	Семестр	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, курсові проекти, кваліфікаційна робота)	К-сть кред.	Структура навчального навантаження			Форма підсумкового контролю
				лекції	лабораторні	практичні	
Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника							
31	1	Філософія і методологія науки	4	1	-	1	екзамен
32	1	Іноземна мова для академічних цілей	8	-	-	4	екзамен
33	2	Професійна педагогіка	4	1	-	1	залік
34	2	Аналітичні та чисельні методи досліджень	4	1	-	1	екзамен
35	3	Академічне підприємництво	4	1	-	1	залік
36	3	Педагогічний практикум	3	-	1	-	залік
Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності							
Дисципліни обов'язкові							
Ф1	3	Прилади на основі МОН структур в мікро-і наноелектроніці	3	2	-	1	екзамен
Ф2	1	Моделі явищ перенесення	3	2	-	1	екзамен
Ф3	2	Сучасні можливості дифрактометричних методів дослідження матеріалів	3	1	-	1	екзамен
КОМПОНЕНТИ ВИБІРКОВИХ БЛОКІВ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ							
Блок 01							
B1.1	4	Перетворювальні прилади на основі напівпровідникових та діелектричних матеріалів і гетероструктур	3	2	-	1	екзамен
B1.2	2	Методи синтезу функціональних матеріалів електроніки	3	2	-	1	екзамен
Блок 02							
B2.1	2	Основи фотоніки	3	2	-	-	екзамен
B2.1	4	Плазмоніка	3	2	-	-	екзамен
ДИСЦИПЛІНА ЗА ВИБОРОМ АСПІРАНТА З БЛОКУ ЗАГАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН							
BB1	3	Ділова іноземна мова	3	1	-	1	залік
BB2	3	Психологія творчості та винахідництва	3	1	-	1	залік
BB3	3	Управління науковими проектами	3	1	-	1	залік
BB4	3	Технологія оформлення грантових заявок та патентних прав	3	1	-	1	залік
BB5	3	Риторика	3	1	-	1	залік
ДИСЦИПЛІНА ЗА ВІЛЬНИМ ВИБОРОМ АСПІРАНТА							
	1		3	1	-	1	залік
Разом			48				

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	31	32	33	34	35	36	Ф1	Ф2	Ф3	В1.1	В1.2	В2.1	В2.2	ВВ1	ВВ2	ВВ3	ВВ4	ВВ5
ІНТ	•	•		•	•		•	•		•		•		•		•	•	•
КЗ1				•			•		•	×		□		•				
КЗ 2	•							•		×			□		•			
КЗ 3	•	•	•											•	•			•
КЗ 4	•		•		•	•									•			
КЗ 5					•	•									•			
КЗ 6					•	•	•							•		•	•	
КЗ 7					•										•	•		
КС1		•					•		•	×			□	•				
КС 2				•			•	•	•	×	×	□	□	•				
КС 3				•				•			×	□						
КС 4			•		•		•											
КС 5							•	•		×	×	×						
КС 6		•						•	•		×		□					•

• – компетентність, яка набувається;

Зj – дисципліна, що формує загальнонаукові компетентності; Фj – дисципліна, що формує фахові компетентності Вj.1, Вj.2 – дисципліни вибіркового блоку;

Вj – дисципліна за вибором студента з дисциплін загального блоку; ВВj – дисципліна вільного вибору студента; КЗi – номер компетентності в списку загальних компетентностей профілю програми; КСi – номер компетентності в списку спеціальних компетентностей профілю програми.

Компетентності за дисциплінами вибіркового блоку спеціалізації: × - "Мікро- і нанoeлектроніка"

□ – "Фотоніка".

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	31	32	33	34	35	36	Ф1	Ф2	Ф3	В1.1	В1.2	В2.1	В2.2	ВВ1	ВВ2	ВВ3	ВВ4	ВВ5
Зн 1				•			•	•	•	×	×	□	□	•				
Зн 2							•	•	•	×	×	□	□					
Зн 3	•				•											•	•	
Ум 1		•					•	•	•	×	×	□	□	•				
Ум 2					•			•	•		×		□					
Ум 3				•				•										
Ум 4					•									•	•		•	
Ум 5	•		•		•	•					×	□			•	•	•	•
Ум 6															•	•	•	•
Ум 7							•		•	×		□		•				
Ум 8							•	•	•	×	×	□	□	•		•		
Ум 9	•	•				•	•	•	•	×		□	□	•				•
Ком 1	•	•	•			•	•	•	•	×	×	□	□	•	•			•
Ком 2	•	•	•			•	•	•	•					•	•		•	•
АiВ 1			•		•	•	•	•	•						•			
АiВ 2	•		•			•									•			
АiВ 3	•		•			•									•			

• – програмний результат, який забезпечується;

Зj – дисципліна, що формує загальнонаукові компетентності; Фj – дисципліна, що формує фахові компетентності; Вj.1, Вj.2 – дисципліни вибіркового блоку;

В_ж – дисципліна за вибором студента з дисциплін загального блоку; **ВВ_ж** – дисципліна вільного вибору студента; **Зн і** – знання; **Ум і** – уміння; **Ком.** – комунікація; **АіВ** – автономність і відповідальність.
Програмні результати за дисциплінами вибіркового блоку спеціалізації: × - "Мікро- і наноелектроніка"
□ – "Фотоніка".

II. 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 153 *Мікро- та наносистемна техніка*, 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 «153. Мікро- та наносистемна техніка»:

1. Створення сенсорів на основі напівпровідникових мікро- та нанокристалів.
2. Розроблення вимірювальних систем мікро- та наносистемної техніки на основі сенсорів фізичних величин.
3. Дослідження магнітних наночастинок для біомедичних застосувань та розроблення методів їх характеристикації, транспортування та оцінки концентрації.
4. Дослідження тонких шарів для інтегральної оптики та плазмоніки.
5. Взаємодія електромагнітного випромінювання з гетерогенними системами та наноструктурами, розроблення лазерних та фотонних технологій.

III. Атестація аспірантів

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

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану.

Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії захищають дисертації, як правило, у постійно діючій спеціалізованій вченій раді з відповідної спеціальності, яка функціонує у вищому навчальному закладі, де здійснювалася

підготовка аспіранта. Вчена рада вищого навчального закладу має право подати до Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти документи для акредитації спеціалізованої вченої ради, утвореної для проведення разового захисту, або звернутися з відповідним клопотанням до іншого вищого навчального закладу, де функціонує постійно діюча спеціалізована вчена рада з відповідної спеціальності.

Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми доктора філософії зі спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

