

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету  
«Львівська політехніка»



/Бобало Ю.Я./

«19» 04 2016 р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

галузі знань 14 «Електрична інженерія»

Кваліфікація: Доктор філософії за спеціальністю «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»

Розглянуто та затверджено  
Вченою радою Університету  
(протокол № 22  
від «19» квітня 2016 р.)

Львів 2016

Освітньо-наукова програма за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для підготовки доктора філософії розроблена до введення в дію Стандарту вищої освіти за відповідним рівнем вищої освіти проектною групою навчально-наукового інституту енергетики та систем керування Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

**Керівник:**

Стахів Петро Григорович – д.т.н., професор, завідувач кафедри теоретичної та загальної електротехніки

**Члени:**

Варецький Юрій Омелянович – д.т.н., професор, професор кафедри електричних систем і мереж;

Куцик Андрій Степанович – д.т.н., професор, професор кафедри електроприводу та комп'ютеризованих електромеханічних систем;


Лозинський Андрій Орестович – д.т.н., професор, професор кафедри електричних машин та апаратів;

Маляр Василь Сафронович – д.т.н., професор, професор кафедри теоретичної та загальної електротехніки;


Сегеда Михайло Станкович – д.т.н., професор, завідувач кафедри електричних станцій;

Ткачук Василь Іванович – д.т.н., професор, завідувач кафедри електричних машин та апаратів.

**Керівник  
проектної групи**

 д.т.н., проф. Стахів П.Г.

**Директор  
Навчально-наукового інституту  
енергетики та систем керування**

 д.т.н., проф. Лозинський А.О.

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

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 «електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

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 «Електрична інженерія» спеціальність «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Philosophy Doctor degree
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 48 кредитів ЄКТС, термін освітньої складової освітньо-наукової програми 1,5 роки
Наявність акредитації	
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	другий (магістерський) рівень вищої освіти
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 електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, проведення наукової, дослідницько-інноваційної діяльності а також впровадження отриманих результатів.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<i>Електрична інженерія: електроенергетика, електротехніка, електромеханіка</i>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та викладацька кар'єра.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Набуття необхідних дослідницьких навиків для наукової кар'єри, викладання спеціальних дисциплін в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, а також комерціалізації результатів дослідницької діяльності та трансферу технологій. <b>Ключові слова:</b> електроенергетичні, електротехнічні та електромеханічні комплекси і системи, електромагнітне й електромеханічне перетворення енергії, електротехніка, електричні станції, автономні електричні системи.
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 електротехнічного профілю, підприємствах енергетичного сектору.
Подальше навчання	Підвищення кваліфікації в науково-дослідних інститутах НАН України, провідних університетах та науково-дослідних центрах електроенергетичних та електротехнічних компаній.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, експериментальні дослідження в лабораторіях, опрацювання публікацій в провідних виданнях електротехнічного профілю, консультації із викладачами, написання рефератів, підготовка дисертаційної роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, заліки, усні презентації.

Продовження таблиці

1	2
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, а також практичне впровадження отриманих результатів.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) систематичні знання сучасних методів проведення досліджень в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки і в суміжних галузях;</li> <li>2) критичний аналіз, оцінка і синтез нових ідей;</li> <li>3) уміння ефективно спілкуватися з широкою науковою спільнотою та громадськістю з актуальних питань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;</li> <li>4) здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідальність за навчання інших</li> <li>5) соціальна відповідальність за результати прийняття стратегічних рішень;</li> <li>6) ініціювання оригінальних дослідницько-інноваційних комплексних проектів,</li> <li>7) лідерство та здатність як автономної так і командної роботи під час реалізації проектів.</li> </ol>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) знання про сучасні тенденції розвитку і найбільш важливі нові наукові досягнення в області електротехніки та електромеханіки, а також суміжних;</li> <li>2) систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу електроенергетичних, електротехнічних або електромеханічних систем;</li> <li>3) здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати фізичні та математичні експерименти при проведенні наукових досліджень;</li> <li>4) здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень;</li> <li>5) здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявні чи створювати нові знання;</li> <li>6) здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</li> </ol>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>Знання (ЗН)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) здатність продемонструвати систематичні знання сучасних методів проведення досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;</li> <li>2) здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній області наукових досліджень;</li> <li>3) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному і соціальному контексті.</li> </ol>
<b>Уміння (УМ)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел;</li> <li>2) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній області наукових досліджень;</li> <li>3) досліджувати і моделювати явища та процеси в складних динамічних електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах;</li> <li>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;</li> <li>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;</li> <li>6) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;</li> <li>7) самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички;</li> <li>8) оцінити доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;</li> <li>9) аргументувати вибір методів розв'язування науково-прикладної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</li> </ol>

Продовження таблиці

1	2
<b>Комунікація (КОМ)</b>	1) уміння ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях; 2) уміння представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань;
<b>Автономія і відповідальність (АіВ)</b>	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.
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	Використання сучасного обладнання провідних електротехнічних компаній, зокрема ABB, Schneider Electric, Moeller, Siemens, Lenze.
<b>Специфічні 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>	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 освітньо-наукової програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Спільні компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1.	Цикл загальної підготовки	27 / 56,25	3 / 6,25	30 / 62,5
2.	Цикл професійної підготовки	5 / 10,42	10 / 20,83	15 / 31,25
3.	Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта	-	3 / 6,25	3/6,25
<b>Всього за весь термін навчання</b>		<b>32 / 66,67</b>	<b>16 / 33,33</b>	<b>48 / 100</b>

### 3. Перелік компонент освітньої складової освітньо-наукової програми

Код н/д	Компоненти освітньої складової	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
<b>1. Спільні компоненти освітньої складової</b>			
<i>1.1. Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>			
OK1.1.	Філософія і методологія науки	4	екзамен
OK1.2.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 1	4	диф. залік
OK1.3.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 2	4	екзамен
OK1.4.	Аналітичні та чисельні методи досліджень	4	екзамен
OK1.5.	Професійна педагогіка	4	екзамен
OK1.6.	Академічне підприємництво	4	диф. залік
OK1.7.	Педагогічний практикум*	3	недиф. залік
Всього за цикл:		<b>27</b>	
<i>1.2. Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності</i>			
OK2.1.	Сучасні напрями досліджень в галузі	5	екзамен
Всього за цикл:		<b>5</b>	
<b>2. Вибіркові компоненти освітньої складової**</b>			
<i>2.1. Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>			
BB1.1	Ділова іноземна мова	3	диф. залік
BB1.2	Психологія творчості та винахідництва	3	диф. залік
BB1.3	Управління науковими проектами	3	диф. залік
BB1.4	Технологія оформлення грантових заявок та патентних прав	3	диф. залік
BB1.5	Риторика	3	диф. залік
BB1.6	Презентація результатів наукових досліджень	3	диф. залік
Всього за цикл:		<b>3</b>	
<i>2.2. Компоненти вибірових блоків освітніх програм, що формують фахові компетентності</i>			
<i>блок 1</i>			
BB2.1.1	Сучасні методи керування та їх застосування в електротехнічних системах	5	екзамен
BB2.1.2	Системний аналіз та методи ідентифікації електротехнічних об'єктів	5	екзамен
<i>блок 2</i>			
BB2.2.1	Синтез сучасних керованих електромеханічних перетворювачів	5	екзамен
BB2.2.2	FEM-аналіз в задачах електромеханіки	5	екзамен
<i>блок 3</i>			
BB2.3.1	Макромодельовання компонент електромеханічних систем	5	екзамен
BB2.3.2	Прогнозування часових характеристик електроенергетичних систем та мереж	5	екзамен
<i>блок 4</i>			
BB2.4.1	Методи аналізу та керування інтелектуальних електроенергетичних систем	5	екзамен
BB2.4.2	Перехідні процеси та перенапруги в електроенергетичних системах	5	екзамен
Всього за цикл:		<b>10</b>	
<b>3. Дисципліни за вільним вибором аспіранта**</b>			
BB3.1	Дисципліна вільного вибору аспіранта	3	диф. залік
Всього за цикл:		<b>3</b>	
<b>РАЗОМ</b>		<b>48</b>	

Примітка: \* - педагогічний практикум може відбуватись у II або III році навчання;

\*\* - аспірант має змогу обрати дисципліни з п. 2, п. 3 (вибіркові та вільного вибору), при цьому частка цих предметів повинна складати не менше як 25 % загальної кількості кредитів ECTS.

#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам освітньої програми

	ОК1.1	ОК1.2	ОК1.3	ОК1.4	ОК1.5	ОК1.6	ОК1.7	ОК2.1	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ1.6	ВБ2.j.1	ВБ2.j.2	ВБ3.1	
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
ЗК1				•														
ЗК2								•		•	•							
ЗК3		•	•						•				•	•	•			
ЗК4		•	•		•		•	•										
ЗК5	•									•	•							
ЗК6						•		•		•	•							
ЗК7					•	•					•	•	•	•				
ФК1								•							•••			
ФК2								•							••••			
ФК3				•											•			
ФК4	•														••••	••••		
ФК5						•									••••	••••		
ФК6				•										•	•	••••		

Умовні позначення: • – компетентність, яка набувається; ОК1.j – спільні компоненти навчальної програми спеціальності; ВБ1.j – дисципліна за вибором студента з дисциплін що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника; ВБ2.j.1, ВБ2.j.2 – дисципліни вибіркового блоку, що формують фахові компетентності; ВБ3.1 – дисципліна вільного вибору студента. КЗі – номер компетентності в списку загальних компетентностей профілю програми; КСі – номер компетентності в списку спеціальних компетентностей профілю програми. Компетентності за дисциплінами вибіркового блоку спеціалізації: • – блок 1; • – блок 2; • – блок 3; • – блок 4.

#### 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ОК1.1	ОК1.2	ОК1.3	ОК1.4	ОК1.5	ОК1.6	ОК1.7	ОК2.1	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ1.6	ВБ2.j.1	ВБ2.j.2	ВБ3.1
ЗН1				•											•	•••	
ЗН2								•				•		•	•	•••	
ЗН3	•					•				•	•					•	
УМ1				•						•	•	•			••	•	
УМ2								•							•••	•••	
УМ3				•											•••	•	
УМ4	•					•									•••	••	
УМ5	•					•									•	•••	
УМ6						•									•	•	
УМ7				•											•	•	
УМ8								•							•••	•••	
УМ9				•											•	•	
КОМ1		•	•		•	•	•		•			•	•	•			
КОМ2		•	•			•			•		•			•			
АіВ1						•					•				•	•	
АіВ2		•	•		•			•									
АіВ3					•	•	•		•	•	•				•	•	

Умовні позначення: • – програмний результат, який забезпечується; ОК1.j – спільні компоненти навчальної програми спеціальності; ВБ1.j – дисципліна за вибором студента з дисциплін що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника; ВБ2.j.1, ВБ2.j.2 – дисципліни вибіркового блоку, що формують фахові компетентності; ВБ3.1 – дисципліна вільного вибору студента. Програмні результати за дисциплінами вибіркового блоку: • – блок 1; • – блок 2; • – блок 3; • – блок 4.

## 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 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 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, симпозиумах.

### **Напрями наукових досліджень за спеціальністю 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка":**

1. Створення засобів автоматизації, систем керування технологічними процесами і електроприводами промислового обладнання
2. Математичне моделювання, автоматизоване проектування та розробка електромеханічних перетворювачів і систем керування ними.
3. Теоретичне та експериментальне дослідження електричних машин з урахуванням не лінійності електричних кіл і електромагнітних зв'язків.
4. Математичне моделювання та дослідження процесів в електричних колах, системах, середовищах.
5. Математичне моделювання електромагнітних процесів в електроенергетичних системах та оптимізація роботи електричних станцій та підстанцій.
6. Моделювання, аналіз, синтез і оптимізація електроенергетичних об'єктів та активних електричних мереж, їх інтелектуальних систем управління, захисту, автоматики і діагностики станів.
7. Підвищення надійності, ефективності й електромагнітної сумісності систем енергозабезпечення.
8. Створення інтелектуальних систем проектування й автоматизованих систем керування технологічними процесами енергозабезпечення.
9. Ресурсозберігаючі технології та інтелектуальні системи керування в енергозабезпеченні об'єктів економічної діяльності.



### III. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснюється спеціалізованою вченою радою, постійно діючою або утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації. Стан готовності дисертації здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії до захисту визначається науковим керівником (або консенсусним рішенням двох керівників).

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем вищої освіти ступеня доктора філософії 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.