

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»



/Бобало Ю.Я./

2020 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Електричні системи і мережі»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

галузі знань 14 Електрична інженерія

кваліфікація: Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

зі спеціалізації електричні системи і мережі

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету

від «28» 01 2020 р.

протокол № 01

Львів 2020 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціалізація	141.2 Електричні системи і мережі
Кваліфікація	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки зі спеціалізації електричні системи і мережі

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

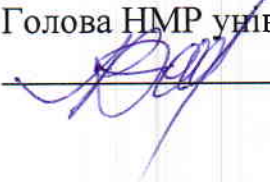
Протокол № 4
від « 17 » 01 2020р.

Голова НМК спеціальності
 В.С.Маляр

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

Протокол № 47
від « 22 » 01 2020р.

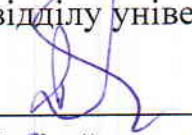
Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

ПОГОДЖЕНО

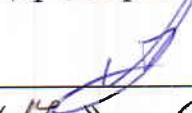
Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 О.Р.Давидчак
« 21 » 01 2020р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.М Свірідов
« 21 » 01 2020р.

Директор ІЕСК

 А.О.Лозинський
« 17 » 01 2020р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо- професійна програма з підготовки магістрів зі спеціалізації 141.2 «Електричні системи і мережі» розроблена робочою групою навчально-наукового інституту енергетики та систем керування Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

Сегеда Михайло Станкович – д.т.н., проф., зав. кафедри ЕСУ (гарант ОПП)

Козовий Андрій Богданович – к.т.н., доцент кафедри ЕСУ;

Яцейко Андрій Ярославович – к.т.н., доц., доцент кафедри ЕСУ;

Бахор Зеновій Михайлович – к.т.н., доц., доцент кафедри ЕСУ;

Гарант ОПП,
д.т.н., проф., проф. каф. ЕСУ

 М.С. Сегеда

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту енергетики та систем керування

Протокол № 8 від «26» 12 2019 р.

Голова Вченої ради ІЕСК


(підпис)

А.О.Лозинський
(прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «09» 06 2020р. № 282-т-60

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

1. Профіль програми магістра за спеціальністю
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
зі спеціалізації 141.2 «Електричні системи і мережі»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», навчально – науковий інститут енергетики та систем керування, кафедра електроенергетики та систем управління
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки зі спеціалізацією електричні системи і мережі Master in Electric Power Engineering, Electrotechnics and Electromechanics of Specialization Electric Systems and Networks
Офіційна назва освітньої програми	Електричні системи і мережі Electric Systems and Networks
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки
Наявність акредитації	Акредитована
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціалізації 141.2 «Електричні системи і мережі» та підготувати студентів для подальшого працевлаштування і успішного навчання на вищих рівнях освіти
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Електрична інженерія: електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: електричні станції, електричні системи і мережі, електротехнічні системи електроспоживання; системи управління виробництвом і розподілом електроенергії, енергетичний менеджмент, електромеханічні системи автоматизації та електропривод, електромеханотроніка
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки зі спеціалізації 141.2 «Електричні системи і мережі» та з можливістю набуття необхідних навиків для виробничої діяльності і навчання на вищих рівнях освіти Ключові слова: електроенергетика, електротехніка, електромеханіка, електрична система, електрична мережа, електрична підстанція, лінія електропередавання, проектування, діагностика та випробування, електромагнітна сумісність, моделювання, оптимізація, керування
Особливості програми	

Особливості програми	
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в державному та приватному секторах економіки у різних сферах діяльності, зокрема: проектування, спорудження та експлуатація підстанцій і ліній електричних мереж; діагностика та випробування електрообладнання; моделювання та аналіз перехідних процесів, електромагнітної сумісності і перенапруг та координація ізоляції в електричних мережах; синтез структури і параметрів електроенергетичних об'єктів та оптимізація режимів електричних систем змінно-постійного струму; інтелектуалізація оперативно-диспетчерського керування; впровадження енергоефективних технологій пересилання та розподілу електроенергії
Подальше навчання	Програми докторських студій в галузі «Електрична інженерія» та споріднених спеціальностей
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні (семінарські) заняття, консультації, самостійна робота, проходження практики, виконання розрахунково-графічних (контрольних) робіт, курсових проектів (робіт) і магістерської кваліфікаційної роботи
Оцінювання	Поточний контроль, заліки, екзамени, захисти звітів з лабораторних робіт, практики, розрахунково-графічних (контрольних) робіт, курсових проектів (робіт) та захист магістерської кваліфікаційної роботи
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	1) знання спеціальних розділів фундаментальних дисциплін, в обсязі, необхідному для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін; 2) здатність до аналізу та синтезу; 3) здатність здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел; 4) здатність до використання іноземної мови у професійній діяльності; 5) уміння працювати як індивідуально, так і в команді; 6) уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях; 7) креативність, здатність до системного мислення; 8) наполегливість у досягненні мети; 9) розуміння необхідності навчання протягом життя та трансферу набутих знань; 10) відповідальність за якість виконуваної роботи; 11) ініціативність та підприємницький дух.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	1) знання про тенденції розвитку і найбільш важливі нові розробки в області електротехніки та електромеханіки, а також суміжних; 2) знання і розуміння наукових понять, теорій і методів, необхідних для розв'язання задач в електроенергетичних,

	електротехнічних, електромеханічних системах та їх електроустаткуванні; 3) знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва; технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання; 4) здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної діяльності; 5) здатність використовувати отримані знання та уміння для роботи в промисловості і розуміти необхідність дотримання правил техніки безпеки, при виконанні посадових обов'язків; 6) здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та при обслуговуванні існуючих електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх складових; 7) здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні та математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень; 8) здатність критично аналізувати основні показники функціонування системи та оцінювати використані технічні рішення та обладнання; 9) здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень; 10) здатність самостійно проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі; 11) здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем; 12) здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
Фахові компетентності спеціалізації (ФКС)	1) базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших розпорядних документів щодо забезпечення належного функціонування електричних систем і мереж; 2) здатність фахового ведення ділових комунікацій щодо стану, проблем та перспектив розвитку електричних систем і мереж; 3) здатність забезпечувати ефективне керування функціонуванням електричних систем і мереж
7 – Програмні результати навчання	
Знання (ЗН)	1) здатність продемонструвати знання і розуміння наукових і математичних принципів, необхідних для розв'язування інженерних задач та виконання досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; 2) здатність продемонструвати знання сучасного стану справ, тенденції розвитку, найбільш важливі розробки та новітні технології в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;

	3) здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній спеціалізації; 4) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.
Уміння (УМ)	1) вибирати методи і моделювати явища та процеси в динамічних системах, а також аналізувати отримані результати; 2) самостійно планувати та виконувати експерименти, оцінювати отримані результати; 3) застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових інженерних завдань; 4) застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень під час створення нових та експлуатації існуючих електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх складових; 5) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації; 6) здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел; 7) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди; 8) поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціалізації з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; 9) самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою; 10) критично проаналізувати основні показники функціонування системи та оцінити використані технічні рішення та обладнання; 11) застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання інженерних задач обраної спеціалізації та проведення досліджень; 12) самостійно спроектувати систему та її елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі; 13) оцінити доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем; 14) аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
Комунікація (КОМ)	1) уміння ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою; 2) уміння представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань.
Автономія і відповідальність (АіВ)	1) здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення; 2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3) здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та

	досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 4) здатність демонструвати розуміння засад охорони праці, електробезпеки та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Понад 70% науково – педагогічних працівників, задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», мають наукові ступені та вчені звання
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання провідних електротехнічних компаній, зокрема ABB, Schneider Electric, Moeller, Siemens, Lenze
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови

2. Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	5 / 5,6	3 / 3,3	8 / 8,9
2.	Цикл професійної підготовки	55 / 61,1	27 / 30	82 / 91,1
Всього за весь термін навчання		60 / 66,7	30 / 33,3	90 / 100

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
Обов'язкові компоненти спеціальності			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1.	Аудит енерговикористання і програм енергоощадності	5	екзамен
Всього обов'язкових циклу загальної підготовки		5	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1.	Електромагнітна сумісність	5	екзамен
СК2.2.	Математичне моделювання електротехнічних систем та їх елементів	6	екзамен
СК2.3.	Професійна та цивільна безпека	4	диф. залік
СК2.4.	Методи оптимізації та їх застосування в задачах електротехніки	5	екзамен
СК2.5.	Методи синтезу та аналізу систем автоматизованого керування	5	екзамен
Всього обов'язкових циклу професійної підготовки		25	
Всього обов'язкових компонентів спеціальності		30	
Обов'язкові компоненти спеціалізації			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.7.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9	диф. залік
СК2.8.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК2.9.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл:		30	
Всього за спільні компоненти:		56	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
Вибіркові блоки компонентів			
<i>1.Цикл загальної підготовки</i>			
Всього:		3	
<i>2.Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01:			
ВБ1.1.	Розвиток електроенергетичних систем	5	екзамен
ВБ1.2.	Перенапруги в електричних мережах	5	екзамен
ВБ1.3.	Діагностика та випробування електрообладнання	4	екзамен
ВБ1.4.	Електричні системи змінно-постійного струму	5	екзамен
ВБ1.5.	Розвиток електроенергетичних систем (курсний проект)	3	диф. залік
Вибіркові компоненти блоку 02:			
ВБ2.1.	Автоматизоване проектування електричних мереж	5	екзамен
ВБ2.2.	Інтелектуальні електроенергетичні системи	5	екзамен
ВБ2.3.	Електричні мережі середньої напруги	5	екзамен
ВБ2.4.	Електроустановки надвисокої напруги й охорона довкілля	4	екзамен
ВБ2.5.	Електричні мережі середньої напруги (курсний проект)	3	диф. залік
Всього:		22	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми			
Всього вибірових інших ОПП		5	
Всього вибірових компонентів ОПП		30	
Разом компонентів освітньо-професійної програми		90	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь і компетентностей здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо - професійною програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація здобувачів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціалізації 141.2 «Електричні системи і мережі» проводиться у формі захисту магістерських кваліфікаційних робіт та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження їм ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки зі спеціалізацією електричні системи і мережі.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей
навчальним компонентам**

	СК1.1	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5
ІНТ		•	•		•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1		•	•	•		•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК2		•						•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК3			•					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК4	•																		
ЗК5			•				•												
ЗК6									•	•		•							
ЗК7			•		•					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК8								•											
ЗК9	•									•	•		•			•		•	
ЗК10		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК11							•			•									
ФК1		•	•							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК2		•	•					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК3		•						•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК4	•	•	•		•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК5		•				•	•				•	•			•	•			
ФК6				•		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК7		•			•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК8		•		•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК9			•			•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК10			•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК11		•	•		•					•	•		•	•			•	•	•
ФК12					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФКС1		•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФКС2	•						•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФКС3		•			•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

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

	СК1.1	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ1.5	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5
ЗН1		•			•			•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
ЗН2			•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
ЗН3		•							•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
ЗН4				•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•
УМ1		•	•								•		•		•		•	•	
УМ2		•			•		•	•			•	•	•				•	•	
УМ3	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
УМ4			•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
УМ5				•		•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
УМ6	•	•					•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
УМ7			•				•		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
УМ8		•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•				
УМ9		•			•		•	•		•	•	•	•	•	•		•		
УМ10			•		•		•	•		•	•	•	•		•				
УМ11		•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
УМ12				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
УМ13		•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
УМ14	•		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
КОМ1	•	•			•		•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
КОМ2			•			•		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
АІБ1		•						•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
АІБ2	•		•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
АІБ3	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
АІБ4			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

