

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"



Ректор

Національного університету

"Львівська політехніка"

/ Бобало Ю.Я. /

2020 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
другого (магістерського) рівня вищої освіти
«Енергетичний менеджмент»

за спеціальністю: 141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

галузі знань: 14. Електрична інженерія

кваліфікація: Магістр за спеціальністю "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка зі спеціалізації Енергетичний менеджмент"

Розглянуто та схвалено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
"Львівська політехніка"
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	Енергетичний менеджмент
КВАЛІФІКАЦІЯ	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки зі спеціалізації Енергетичний менеджмент

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 № 42
від "22" "01" 2020р.

Голова НМР університету

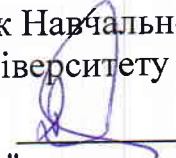
 А.Г. Загородній

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи Національного університету
"Львівська політехніка"

 О.Р. Давидчак
" 21 " "01" 2020 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

 В.М. Свірідов
" 21 " "01" 2020 р.

Директор ІЕСК

 А.О. Лозинський
" 17 " "01" 2020 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" у складі:

Маліновський Антон Антонович	– д.т.н., проф., професор кафедри ЕСУ (гарант ОПП);
Турковський Володимир Григорович	– к.т.н., доц., доцент кафедри ЕСУ;
Музичак Андрій Зіновійович	– к.т.н., доц., доцент кафедри ЕСУ;
Шелех Юрій Леонідович	– к.т.н., доц. доцент кафедри ЕСУ.

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

Освітньо-професійна програма обговорена та схвалена на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту енергетики та систем керування

Протокол № 8 від "26" "12" 2019 р.

Голова Вченої ради ІЕСК  Лозинський А. О.

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від "09" "06" 2020 р. № 282-1-10

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

**1. Профіль програми магістра з спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
за освітньо-професійною програмою «Енергетичний менеджмент»**

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 за спеціалізацією енергетичний менеджмент Master in Electric Power Engineering, Electrotechnics and Electromechanics: Energy management.
Офіційна назва освітньої програми	Енергетичний менеджмент. Energy management.
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», стандарту вищої освіти спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», а також термінологічних стандартів
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньо-професійною програмою «Енергетичний менеджмент», підготувати студентів для подальшого працевлаштування та до 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 актуальну спеціалізацію, в рамках якої можлива подальша професійна та наукова кар'єра: системи управління виробництвом та розподілом електричної та теплової енергії; електротехнічні системи електроспоживання; менеджмент енерговикористання, системи контролю і автоматизації ефективного енерговикористання.
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки з можливістю набуття необхідних навиків для виробничої діяльності та навчання на вищих рівнях освіти. Ключові слова: електроенергетичні, електротехнічні та теплотехнічні системи енерговикористання, енергоефективність, комплекси, пристрої та устаткування, системи керування.

Особливості та відмінності	Особливістю спеціалізації є потреба набуття знань та інформації з широкого кола енергетичних проблем стосовно виробництва, пересилання, розподілу та використання електричної та теплової енергії, пошуку й обґрунтування заходів з підвищення ефективності енерговикористання.
4 – Здатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Здатність до працевлаштування	Робочі місця в державному та приватному секторах у різних сферах діяльності, зокрема: виробництво, ремонт, обслуговування та налагодження енергообладнання; проектування електроенергетичних, електропостачальних та теплопостачальних систем; впровадження сучасних енергоефективних технологій; створення систем комп'ютерного керування технологічними процесами; підвищення енергоефективності.
Подальше навчання	Програми докторських студій в галузі «Електрична інженерія», а також споріднених спеціальностей.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, проходження практик, виконання курсових проектів та робіт, консультації з викладачами, підготовка магістерської роботи.
Оцінювання	Екзамени, диференційовані заліки, курсові роботи та проекти, звіти з практик, звіти з лабораторних робіт, усні презентації, поточний контроль, захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, теплоенергетики, електротехніки, електромеханіки та енергетичного менеджменту 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 найважливіші нові розробки в області електротехніки, теплотехніки та електромеханіки, а також суміжних областей; 2) знання і розуміння наукових понять, теорій і методів,

	необхідних для розв'язання задач в електроенергетичних, теплоенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх устаткування; 3) знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва; технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, теплоенергетичного, 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, під час виконання посадових обов'язків; 6) здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та під час обслуговування існуючих електроенергетичних, теплоенергетичних, 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 під час проведення 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 під час розв'язання інженерних задач та проведення 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, теплоенергетичних, 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 з енергетичного менеджменту та енергоефективності; 2) здатність ведення ділових комунікацій з предметної області енергетичного менеджменту та енергоефективності; 3) здатність ефективно використовувати інструментарій і технології сучасного енергоменеджменту для підвищення енергоефективності об'єктів промисловості, комунального господарства і агропромислових комплексів.
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, теплоенергетики, електротехніки, електромеханіки та енергетичного менеджменту; 2) здатність продемонструвати знання сучасного стану справ, тенденцій розвитку, найважливіші розробки та новітні технології в галузі електроенергетики, теплоенергетики, електротехніки та електромеханіки; 3) здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній спеціалізації; 4) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контекстах.
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, теплоенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх складових; 5) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних для обраної 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 вирішення 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, теплоенергетичних, 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 соці-

	альному рівнях, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою; 2) уміння представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань;
Автономія відповідальність (AiB)	i 1) здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення; 2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж 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, мають наукові ступені за спеціальністю 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

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти спеціальності			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1	Аудит енерговикористання і програм енергоощадності	5	екзамен
Всього за цикл		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 за цикл		25	
Всього за групу компонентів		30	
Обов'язкові компоненти спеціалізації			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.6	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9	диф.залік
СК2.7	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК2.8	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл		30	
Всього за спільні компоненти		56	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
Всього		3	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01			
ВБ1.1	Енергетичний менеджмент	5	екзамен
ВБ1.2	Теплогазоводопостачання і вентиляція	4	екзамен
ВБ1.3	Комплексні системи енергозабезпечення об'єкта	5	екзамен
ВБ1.4	Контроль і планування енерговикористання	5	екзамен

ВБ1.5	Комплексні системи енергозабезпечення об'єкта (курсний проект)	3	диф.залік
Вибіркові компоненти блоку 02			
ВБ2.1	Енергоощадність будівель і її нормативна база	5	екзамен
ВБ2.2	Організаційні й економічні аспекти енергетичного менеджменту	4	екзамен
ВБ2.3	Енергозабезпечення комунальних об'єктів з використанням відновлюваних джерел енергії	5	екзамен
ВБ2.4	Інформаційні комплекси планування контролю, управління і енерговикористання	5	екзамен
ВБ2.5	Енергозабезпечення комунальних об'єктів з використанням відновлюваних джерел енергії (курсний проект)	3	диф.залік
Всього		22	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
Всього		5	
Всього за вибіркові компоненти		30	
Разом за освітньо-професійною програмою		90	

4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

Атестація здобувачів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за спеціалізацією «Енергетичний менеджмент» проводиться у формі захисту магістерської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження їм ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за освітньо-професійною програмою енергетичний менеджмент.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

	CK1.1	CK2.1	CK2.2	CK2.3	CK2.4	CK2.5	CK2.6	CK2.7	CK2.8	BB1.1	BB1.2	BB1.3	BB1.4	BB1.5	BB2.1	BB2.2	BB2.3	BB2.4	BB2.5
ΦKC3	•								•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ΦKC2	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ΦKC1	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ΦK12	•		•		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ΦK11	•	•	•		•			•	•	•				•		•			•
ΦK10	•		•				•	•	•	•			•	•		•			•
ΦK9	•	•	•		•			•					•	•				•	•
ΦK8	•	•		•	•			•				•	•	•			•	•	•
ΦK7	•	•						•	•			•	•	•					•
ΦK6	•	•					•	•	•			•	•	•					•
ΦK5	•	•				•				•		•		•		•			•
ΦK4	•	•					•	•		•		•	•	•		•			•
ΦK3	•	•						•		•		•		•		•			•
ΦK2		•	•							•				•		•			•
ΦK1	•	•	•				•			•		•		•		•			•
3K11	•						•	•	•	•			•	•		•			•
3K10	•	•		•				•	•	•			•	•		•			•
3K9							•												
3K8																			
3K7	•	•	•						•	•		•		•		•			•
3K6	•								•				•						
3K5							•						•						
3K4			•					•						•					
3K3	•	•						•		•				•					•
3K2		•	•										•						
3K1		•	•																
1HT	•	•	•	•	•			•		•		•			•	•	•	•	

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ
КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ "ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ"**

	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	•	•		•		•		•			•	•			•		•	•	•
АіВ1			•					•	•			•	•	•	•		•	•	•
АіВ2	•	•					•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
АіВ3	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•
АіВ4	•			•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•

