

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Ректор
Національного університету
"Львівська політехніка"

/ Бобало Ю.Я. /

2016 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«Електричні машини та апарати»
другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю: 141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

галузі знань-: 14. Електрична інженерія

кваліфікація: Магістр за спеціальністю "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" за спеціалізацією «Електричні машини та апарати»

Розглянуто та схвалено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
"Львівська політехніка"
від "19" квітня 2016 р.
протокол № 22

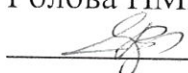
Львів 2016 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	другий (магістерський)
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ	141.4 Електричні машини та апарати
КВАЛІФІКАЦІЯ	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за спеціалізацією «Електричні машини та апарати»


РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
Протокол № 11
від " 15 " квітня 2016 р.

Голова НМК спеціальності
 В.С. Маляр

ПОГОДЖЕНО

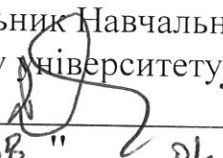
Проректор з науково-педагогічної
роботи Національного університету
"Львівська політехніка"

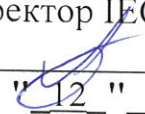
 О.Р. Давидчак
" " " 2016 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету
Протокол № 18
від " 18 " " 2016р.

Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

Начальник Навчально-методичного
відділу університету
 В.М. Свіридов
" 18 " " 2016 р.

Директор ІЕСК
 А.О. Лозинський
" 12 " квітня 2016 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою навчально-наукового інституту енергетики та систем керування Національного університету "Львівська політехніка" у складі:

Ткачук Василь Іванович	- д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕМА;
Макарчук Олександр Володимирович	- к.т.н., доц., доцент кафедри ЕМА;
Каша Лідія Володимирівна	- к.т.н., доц., доцент кафедри ЕМА;
Біляковський Ігор Євгенович	- к.т.н., доц., доцент кафедри ЕМА.

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

Протокол № 12 від "15" квітня 2016 р.

Голова Вченої ради ІЕСК  Лозинський А. О.

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від "27" "04" 2016р. № 82-03

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

1. Профіль програми магістра зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет "Львівська політехніка"
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр за спеціальністю "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" Masters degree (Masters of Science in Engineering або Masters in Engineering)
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Electric Power Engineering, Electrotechnics and Electromechanics
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки
Наявність акредитації	Акредитована Міністерством освіти і науки України
Цикл/рівень	НРК України – 7 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 стандарту вищої освіти спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" та 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 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" та підготувати до успішного засвоєння складніших програм для наукових дослідників.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<i>Електрична інженерія: електроенергетика, електротехніка, електромеханіка</i>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма орієнтує на спеціалізацію "Електричні машини та апарати", в рамках якої можлива подальша професійна та наукова кар'єра.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки з можливістю набуття необхідних дослідницьких навиків для наукової кар'єри. <i>Ключові слова:</i> електроенергетичні, електротехнічні та електромеханічні системи, перетворювачі, пристрої та устаткування, електромеханотронні системи керування.
Особливості та відмінності	Освітньо-професійна програма (90 кредитів) включає навчальні дисципліни, які поглиблюють дослідницькі компетентності та знання спеціальних розділів фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін і тим самим забезпечують можливість засвоєння складніших програм для наукових дослідників.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в державному та приватному секторах у різних сферах діяльності, зокрема: виробництво, ремонт, обслуговування та налагодження електрообладнання; проектування електроенергетичних та електропостачальних систем; впровадження сучасних енергоефективних технологій; створення систем комп'ютерного керування технологічними процесами; проектування та налагодження засобів автоматизації та електромеханотроніки.
Подальше навчання	Програми докторських студій в галузі "Електрична інженерія", а також програми докторських студій спеціальності "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" галузі "Автоматизація та приладобудування".
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації із викладачами, проходження практики, підготовка магістерської роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист магістерської 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 здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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 та електромеханічних системах та їх устаткування; 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)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання і розуміння чинників, які впливають на технічні характеристики електромеханічних перетворювачів енергії; 2. Здатність аналізувати електромеханічні процеси в різних режимах роботи електромеханічних перетворювачів; 3. Здатність застосовувати знання й практичні навички для оцінки можливості застосування нових мехатронних елементів в електромехатронних системах; 4. Здатність застосовувати математичне моделювання для аналізу процесів в електромеханічних перетворювачах енергії, для створення нових та при обслуговуванні існуючих електромеханічних перетворювачів.

7 – Програмні результати навчання	
Знання (ЗН)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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, мають наукові ступені за спеціальністю
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання провідних електротехнічних компаній, зокрема ABB, Schneider Electric, Moeller (Eaton), Siemens, Lenze.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного	Використання віртуального навчального середовища Національного університету "Львівська політехніка" та авторських розробок науково-педагогічних працівників.

забезпечення	
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 Додатках
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом "Львівська політехніка" та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом "Львівська політехніка" та вищим навчальними закладами 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
	<i>Цикл загальної підготовки</i>	3 / 3	3 / 3	6 / 6
	<i>Цикл професійної підготовки</i>	55 / 62	29 / 32	84 / 94
	Всього за весь термін навчання	58 / 65	32 / 35	90 / 100

3. Перелік компонент освітньої-професійної програми

Код дисципліни	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, курсові проекти (роботи), кваліфікаційна робота)	К-сть кред.	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1	Фахова іноземна мова	3	залік
Всього:			3
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1	Теорія і практика енергоаудиту	4	екзамен
СК2.2	Електромагнітна сумісність	5	екзамен
СК2.3	Математичне моделювання електротехнічних систем та їх елементів	4	екзамен
СК 2.4	Професійна та цивільна безпека	4	залік
СК2.5	Методи синтезу та аналізу систем автоматизованого керування	4	екзамен
СК2.6	Методи оптимізації та їх застосування в задачах електротехніки	4	екзамен
Всього:			25
СК 2.7	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9	залік
СК 2.8	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК 2.9	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	3	
Всього:			30
Всього:			55
Всього обов'язкові компоненти:			58
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.2	Енергетична безпека	3	залік
Всього:			3
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
<i>Вибіркові компоненти блоку 01</i>			
В1.1	Автоматизація розробки конструкторської документації	3	залік
В1.2	Перехідні процеси в електричних машинах	4	екзамен
В1.3	Спеціальний курс електричних та електронних апаратів	4	екзамен
В1.4	Електромеханотроніка	6	екзамен
В1.5	Спеціальний курс електромеханічних перетворювачів	4	екзамен
В1.6	Розроблення спеціальних електричних машин	3	залік
Всього:			24
<i>Вибіркові компоненти блоку 02</i>			
В2.1	Нагрівання та вентиляція в електромеханотронних перетворювачх	3	залік
В2.2	Мехатронні пристрої електромеханіки	4	екзамен
В2.3	Спеціальні електронні апарати	4	екзамен

Продовження таблиці

1	2	3	4
B2.4	Електромеханотроніка	6	екзамен
B2.5	Узагальнена теорія електромехатронних перетворювачів	4	екзамен
B2.6	Розроблення спеціальних електромеханотронних перетворювачів	3	залік
Всього:			24
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
ВВ	Дисципліна для вибору студента	5	екзамен
Всього:			5
Всього:			29
Всього вибіркові компоненти:			32
ВСЬОГО			90

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, який навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка 141.4 Електричні машини та апарати проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видаванням документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за спеціалізацією «Електричні машини та апарати». Атестація здійснюється відкрито і публічно.

МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НАВЧАЛЬНИМ ДИСЦИПЛІНАМ

	СК1.1	СК1.2	СК2.1	СК2.2	СК 2.3	Bj.1	Bj.2	Bj.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	Bj.4	Bj.5	Bj.6	BBj	СК2.7	СК2.8	СК2.9
ЗК 1						◆	▶											
ЗК 2			•	•	•	◆	▶			•	•		◆	•	▶		•	
ЗК 3		•		•			◆										•	
ЗК 4		•					▶										•	
ЗК 5					•						•						•	
ЗК 6		•	•				▶	▶										•
ЗК 7	•		•	•	•					•	•		◆	•				
ЗК 8																	•	
ЗК 9																	•	
ЗК 10	•		•	•	•												•	•
ЗК 11			•			▶		◆						•			•	•
ФК1				•			•					•	▶				•	
ФК2				•	•	◆		▶	•	•	•	•	▶		▶		•	•
ФК3			•		•	◆	◆	•	•	•	•	•	▶		◆		•	•
ФК4					•	▶	◆	◆	•	•	•	•	◆	•	▶		•	•
ФК5					•	▶	▶	◆	•	•	•	•	◆	•	▶		•	•
ФК6			•	•	•	◆	▶	◆	•		•	•	▶				•	•
ФК7				•	•	◆	▶	◆	•		•	•	▶				•	•
ФК8			•	•	•	▶	▶	◆	•	•	•	•	◆				•	•
ФК9	•		•	•	•	◆		•	•	•	•	•	◆	•			•	•
ФК10					•	◆		•	•	•	•	•	◆	•			•	•
ФК11			•	•	•	◆	◆	◆	•	•	•	•	◆	•	▶		•	•
ФК12	•			•	•	◆		◆	•	•	•	•	◆	•			•	•
ФКС1					•	◆	▶	▶			•	•	▶				•	•
ФКС2						◆	▶	▶			•	•	▶	◆			•	•
ФКС3						◆	◆	◆			•	•	◆	◆			•	•
ФКС4						▶	▶	•				•	◆	▶			•	•

• – компетентність, яка набувається;

Д і j - j номер дисципліни в списку дисциплін i-ого семестру навчальної програми спеціальності; КЗі – номер компетентності в списку загальних компетентностей профільно програми; КСі – номер компетентності в списку спеціальних компетентностей профільно програми.

Додаткові компетентності за дисциплінами вибіркового блоку спеціалізації: ▶ - "Електричні машини та апарати"; ◆ - "Електромеханотроніка";

МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	CK1.1	CK1.2	CK2.1	CK2.2	CK2.3	Bj.1	Bj.2	Bj.3	CK2.4	CK2.5	CK2.6	Bj.4	Bj.5	Bj.6	BBj	CK2.7	CK2.8	CK2.9
ЗН1						◆	▲								◆			
ЗН2	●		●		●		◆				●	●	●		▲		●	●
ЗН3				●		◆						●		●	◆			
ЗН4			●	●														
УМ1					●	◆	▲			●			◆					
УМ2						◆	◆	●				●	●	●	●	●	●	●
УМ3						▲	●	●				●	◆	●	▲	●	●	●
УМ4				●		●	●	●				●	▲	●	●	●	●	●
УМ5					●	◆	●	●				●	●	●	●	●	●	●
УМ6							◆						◆		▲	●	●	●
УМ7						▲		●							◆	●	●	●
УМ8						▲		●							◆	●	●	●
УМ9															◆	●	●	●
УМ10			●	●	●	◆	◆	●		●		●		●	◆	●	●	●
УМ11						◆	●	●				●	●	●	●	●	●	●
УМ12				●		◆	●	●				●	◆	●	▲	●	●	●
УМ13	●				●					●	●			●	▲	●	●	●
УМ14											●		▲		◆	●	●	●
КОМ1			●					●							◆	●	●	●
КОМ2							▲	●					◆			●	●	●
АІВ1		●				▲	▲	●					◆	●	●		●	●
АІВ2						◆		●					◆	●	◆	●	●	●
АІВ3	●											●	▲	●	◆	●	●	●
АІВ4									●							●	●	●

● – програмний результат, який забезпечується;

СКj – спільні компоненти навчальної програми спеціальності; Вj.1, Вj.2 – дисципліни вибіркового блоку; Вj – дисципліна за вибором студента з дисциплін загального блоку; ВВj – дисципліна вільного вибору студента; ЗН і – знання; УМ і – уміння; Ком. – комунікація; АІВ – автономність і відповідальність.

Програмні результати за дисциплінами вибіркового блоку спеціалізації:

▲ – "Електричні машини та апарати"; ◆ – "Електромеханотроніка";