

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

_____/Бобало Ю.Я./

03 _____ 2017 р.

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

«Теплоенергетика»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 144 Теплоенергетика

галузі знань 14 Електрична інженерія

Кваліфікація: Магістр з теплоенергетики

Професійна кваліфікація: Магістр-дослідник з теплоенергетики

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету
від «28» 03 2017 р.
протокол № 22

Львів 2017 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми**

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	144 Теплоенергетика
Спеціалізація	144.1 Теплоенергетика
Кваліфікація	Магістр з теплоенергетики
Професійна кваліфікація:	Магістр-дослідник з теплоенергетики

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 144 Теплоенергетика
Протокол № 5
від «27» 01 2017 р.

Голова НМК спеціальності
 Й. С. Мисак


РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету
Протокол № 26
від «23» 02 2017р.


Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

ПОГОДЖЕНО

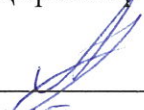
Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 О.Р. Давидчак
«23» 02 2017 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 В.М Свіридов
«23» 02 2017 р.

Директор ІЕСК

 А.О. Лозинський
«15» лютого 2017 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 144 «Теплоенергетика» у складі:

Мисак Й.С. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ТТАЕ
Івасик Я.Ф. – к.т.н., доцент кафедри ТТАЕ
Кравець Т.Ю. – к.т.н., доцент кафедри ТТАЕ
Римар Т.І. – к.т.н., доцент кафедри ТТАЕ

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

Протокол № 8 від «15» лютого 2017 р.

Голова Вченої ради ІЕСК


(підпис)

А.О. Лозинський
(прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «12» ель 2017р. № 68-10

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

**1. Профіль програми магістра зі спеціальності
144 «Теплоенергетика»
за спеціалізацією «Теплоенергетика»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Академічна: Магістр з теплоенергетики Професійна: Магістр-дослідник з теплоенергетики
Офіційна назва освітньої програми	Теплоенергетика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 2 роки
Наявність акредитації	Акредитована
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 Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для проведення наукової і дослідницької діяльності, а також представлення та впровадження отриманих результатів за спеціальністю 144 «Теплоенергетика», підготувати студентів до подальшого працевлаштування та навчання за освітньо-науковими програмами.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Електрична інженерія, Теплоенергетика
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма, скерована на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша наукова та професійна кар'єра за спеціальністю теплоенергетика.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області теплоенергетики з можливістю набуття необхідних дослідницьких навиків для наукової кар'єри. Ключові слова: теплоенергетична система, комбіновані установки для вироблення теплової та електричної енергії, технологічні процеси теплоенергетики.
Особливості програми	
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Сфери діяльності в державному та приватному секторах, що охоплюють: науково-дослідні інститути НАН України, університети МОН України, наукові центри та високотехнологічні компанії теплоенергетичного профілю, підприємства енергетичного сектору, що впроваджують сучасні енергоефективні технології, проводять техніко-економічний

	аналіз ефективності устаткування.
Подальше навчання	Усі програми докторських студій спеціальності «Теплоенергетика» в галузі «Електрична інженерія».
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота з виконання проєктів, консультації з викладачами, практика на підприємствах, підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист курсових проєктів (робіт), захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електричної інженерії за спеціальністю теплоенергетика, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі, проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1) здатність використовувати набуті на попередніх освітніх рівнях знання й практичні навички для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін; 2) здатність до аналізу та синтезу; 3) мати дослідницькі навички, навички організації та проведення наукового експерименту; 4) здатність працювати з науковою літературою, здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел; 5) здатність до використання іноземної мови у професійній діяльності; 6) уміння працювати як індивідуально, так і в команді; 7) здатність формулювати наукові проблеми, аргументувати свою позицію, брати участь у науковій дискусії, ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях; 8) здатність презентувати результати наукових досліджень у формі наукових текстів (анотацій, рефератів, тез, конспектів, доповідей, статей та звітів); (додано нову) 9) креативність, здатність до системного мислення; 10) наполегливість у досягненні мети; 11) розуміння необхідності навчання протягом життя та трансферу набутих знань; 12) відповідальність за якість виконуваної роботи; 13) ініціативність та підприємницький дух.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1) здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності; 2) здатність застосовувати знання і розуміння наукових понять, теорій і методів, необхідних для вирішення задач синтезу теплоенергетичних систем та керування технологічними процесами; 3) здатність виконувати інженерні завдання із врахуванням вимог нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі електричної інженерії; 4) здатність обирати параметри оптимізації, метод та алгоритм

	<p>оптимізації теплоенергетичної системи для конкретної задачі;</p> <p>5) здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології, графічні редактори та комп'ютерні інтегровані середовища для моделювання та розв'язання оптимізаційних задач інженерної та дослідницької діяльності;</p> <p>6) здатність до знання і розуміння сучасних технологій процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації теплоенергетичного устаткування;</p> <p>7) здатність застосовувати методи аналізу, ідентифікації явищ та елементів процесів та виконувати експериментальні дослідження при проведенні наукових досліджень;</p> <p>8) здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень;</p> <p>9) здатність оцінювати ефективність застосованих технічних рішень та засобів, доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах теплоенергетики, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</p>
<p>Фахові компетентності спеціалізації (ФКС)</p>	<p>1) здатність застосовувати знання фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін для розуміння суті процесів що відбуваються в теплоенергетичних апаратах та установках;</p> <p>2) здатність аналізувати технологічні процеси як об'єкти керування, вміння вибирати параметри контролю та керування на основі технічних характеристик, конструктивних особливостей, режимів роботи технологічного обладнання;</p> <p>3) здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень;</p> <p>4) здатність самостійно проектувати системи та їх елементи із врахуванням усіх аспектів поставленої задачі;</p> <p>5) здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах теплоенергетики;</p> <p>6) здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.;</p> <p>7) здатність виконувати наукові дослідження в галузі теплоенергетики;</p> <p>8) здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань дослідницької діяльності;</p> <p>9) здатність розробляти техніко-економічне обґрунтування проектів систем та технологій теплоенергетики.</p>
<p>Знання (ЗН)</p>	<p>7 – Програмні результати навчання</p> <p>1) знання і розуміння наукових і математичних принципів, необхідних для розв'язання інженерних задач та використання досліджень в області теплоенергетики;</p> <p>2) знання сучасного стану справ, тенденцій розвитку, найбільш важливі розробки та новітні технології в теплоенергетиці;</p> <p>3) знання і розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.</p> <p>4) знання і розуміння фізичних законів та явищ, що лежать в</p>

	<p>основі технологічних процесів для виконання досліджень в галузі теплоенергетики; (додано нову)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) знання сучасного стану і тенденцій розвитку, перспективних вітчизняних та зарубіжних розробок і новітніх технологій в галузі теплоенергетики; 6) професійно-профільовані знання для синтезу, проектування та налагодження теплоенергетичних систем із врахуванням особливостей об'єктів; 7) володіння принципами та методами оптимізації систем керування та їх елементів; 8) знання спеціальних методів та засобів керування, вимірювання технологічних параметрів для теплових процесів; 9) знання методів аналізу, та об'єктів моделювання, виконання експериментів при проведенні наукових досліджень; 10) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.
<p>Уміння (УМ)</p>	<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 і практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень під час створення нових та експлуатації існуючих теплоенергетичних систем та їх складових; 5) застосовувати знання і розуміння для розв'язання задач, 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 врахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; 9) самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою; 10) критично аналізувати основні показники функціонування теплоенергетичної системи та оцінювати використані технічні рішення та устаткування; 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 теплоенергетичну систему та її елементи з врахуванням усіх аспектів поставленої задачі; 13) оцінити доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах обраної спеціалізації;

	<p>14) аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</p> <p>15) вміння презентувати результати наукових досліджень у формі наукових текстів (анотацій, рефератів, тез, конспектів, доповідей, статей та звітів); (додано нову)</p>
Комунікація (КОМ)	<p>1) Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською);</p> <p>2) Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>1) здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення;</p> <p>2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань;</p> <p>3) здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики;</p> <p>4) здатність демонструвати розуміння засад охорони праці, екології, техніки безпеки та їх застосування;</p> <p>5) здатність враховувати соціально-політичні процеси в Україні, правові, демократичні засади та етичні норми у виробничій та соціальній діяльності.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Понад 75% науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені та вчені звання.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання провідних теплоенергетичних компаній, зокрема ДТЕК, ПАТ "Турбоатом", Viessmann, Buderus.
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 технічними 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.

**1. 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	3/2,5	3/2,5	6/5
2.	Цикл професійної підготовки	87/72,5	27/22,5	114/95
Всього за весь термін навчання		90/75	30/25	120/100

2. 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.	Фахова іноземна мова	3	диф. залік
Всього за цикл:		3	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1.	Автоматизовані системи керування теплоенергетичними установками	3	диф. залік
СК2.2.	Захист від корозії та консервування теплоенергетичного устаткування	4	екзамен
СК2.3.	Маневрені режими роботи парових та газових турбін	6	екзамен
СК2.4.	Дослідження перспектив зменшення шкідливих викидів в теплоенергетиці	4	екзамен
СК2.5.	Електрообладнання та його технологічні режими в енергетичних установках	4	екзамен
СК2.6.	Професійна та цивільна безпека	3	диф. залік
СК2.7.	Автоматизовані системи керування теплоенергетичними установками КП	3	диф. залік
Всього за цикл:		27	
<i>3. Цикл дослідницької підготовки</i>			
СК3.1.	Спецкурс з наукових досліджень спеціальності, частина 1	5	екзамен
СК3.2.	Спецкурс з наукових досліджень спеціальності, частина 2	4	екзамен
СК3.3.	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	12	диф. залік

СК3.4.	Методика проведення експериментів та обробка результатів досліджень	6	диф. залік
СК3.5.	Дослідницький проект за тематикою магістерської кваліфікаційної роботи	3	диф. залік
СК3.6.	Практикум з підготовки наукових публікацій, матеріалів конференцій та презентацій наукових доповідей	4,5	диф. залік
СК3.7.	Навчально-дослідницька практика	6	диф. залік
СК3.8.	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК3.9.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	1,5	диф. залік
Всього за цикл:		60	
Всього за спільні компоненти:		90	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>Цикл загальної підготовки</i>			
ВК31.1.	Енергетична безпека	3	диф. залік
ВК31.2.	Економіка та управління підприємством	3	диф. залік
ВК31.3.	Актуальні проблеми цивільного права	3	диф. залік
ВК31.4.	Філософські проблеми наукового пізнання	3	диф. залік
Всього за цикл:		3	
Вибіркові блоки компонентів			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 0100:			
ВБ1.1.	Допоміжне устаткування та трубопроводи теплових електростанцій	4	екзамен
ВБ1.2.	Методи аналізу показників роботи теплових електростанцій	4	екзамен
ВБ1.3.	Конструкції, компоновки та режими потужних котлоагрегатів	3	диф. залік
ВБ1.4.	Основи реконструкції та модернізації об'єктів теплових електростанцій	4	екзамен
ВБ1.5.	Проектування об'єктів теплових електростанцій	4	екзамен
ВБ1.6.	Налагодження теплових електростанцій (КП)	3	диф. залік
Вибіркові компоненти блоку 0200:			
ВБ2.1.	Допоміжне устаткування та трубопроводи об'єктів теплоенергетики	4	екзамен
ВБ2.2.	Методи аналізу показників роботи об'єктів теплоенергетики	4	екзамен
ВБ2.3.	Комбіновані енергоустановки промислових підприємств	3	диф. залік
ВБ2.4.	Основи реконструкції та модернізації об'єктів теплоенергетики	4	екзамен
ВБ2.5.	Проектування об'єктів теплоенергетики	4	екзамен
ВБ2.6.	Налагодження об'єктів теплоенергетики (КП)	3	диф. залік
Всього:		22	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
<i>Цикл професійної підготовки</i>			
ВК1.1.	Налагодження об'єктів теплоенергетики	5	екзамен
ВК1.2.	Налагодження теплоенергетичних систем	5	екзамен
ВК1.3.	Теорія та методи налагоджень в теплоенергетиці	5	екзамен
Всього:		5	
Всього за вибіркові компоненти		30	
Всього за освітньо-професійну програму		120	

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 144 Теплоенергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видаванням документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: академічної - Магістр з теплоенергетики, професійної - Магістр-дослідник з теплоенергетики. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

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.	СК3.1.	СК3.2.	СК3.3.	СК3.4.	СК3.5.	СК3.6.	СК3.7.	СК3.8.	СК3.9.	БК31.1.	БК31.2.	БК31.3.	БК31.4.	ВБ1.1.	ВБ1.2.	ВБ1.3.	ВБ1.4.	ВБ1.5.	ВБ1.6.	ВК1.1.
ЗН1																												
ЗН2																												
ЗН3																												
ЗН4																												
ЗН5																												
ЗН6																												
ЗН7																												
ЗН8																												
ЗН9																												
ЗН10																												
УМ1																												
УМ2																												
УМ3																												
УМ4																												
УМ5																												
УМ6																												
УМ7																												
УМ8																												
УМ9																												
УМ10																												
УМ11																												
УМ12																												
УМ13																												
УМ14																												
УМ15																												
КОМ1																												
КОМ2																												
АІБ1																												
АІБ2																												
АІБ3																												
АІБ4																												
АІБ5																												