

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ
ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ПРОЄКТ 2024
О С В І Т Н Ъ О - П Р О Ф Е С І Й Н А
П Р О Г Р А М А

«ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ другий (магістерський)
(назва рівня вищої освіти)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ магістр
(назва ступеня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 14 Електрична інженерія
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 144 Теплоенергетика
(код та найменування спеціальності)

освітня кваліфікація : магістр з теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Голова Вченої ради

_____ д.е.н., професор В.О.Онищенко
(протокол № _____ від « ____ » _____ 2024р.)

Освітньо-професійна програма вводиться
в дію з _____ 2024р.

Ректор _____ /В.О.Онищенко/

(Наказ № _____ від « ____ » _____ 2024р.)

П о л т а в а – 2 0 2 4

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проєктною групою у складі:

1.Голік Юрій Степанович – керівник проєктної групи (гарант освітньої програми), кандидат технічних наук, професор , завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

2. Кутний Богдан Андрійович - член проєктної групи, доктор технічних наук, професор кафедри Теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

3. Колієнко Анатолій Григорович – член проєктної групи, кандидат технічних наук, професор, професор кафедри Теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

4. Крот Ольга Петрівна – член проєктної групи, доктор технічних наук, професор, професор кафедри Теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Зовнішні стейкхолдери, залучені до розробки освітньо-професійної програми:

КП «Полтаватеплоенерго»;

КП «Миргородтеплоенерго»;

КПТМ «Черкаситеплокомуненерго»;

Вентсервіс (м. Київ);

ТОВ «Кременчуцька ТЕЦ»;

Фірма «Haisens»;

ДТЕК «Нафтогаз».

1. Профіль освітньо-професійної програми зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»

1.1-Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Навчально-науковий інститут нафти і газу кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр Магістр з теплоенергетики
Офіційна назва освітньо-професійної програми	Теплоенергетика
Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом магістра, одиночний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 5 місяців
Наявність акредитації	Акредитована Міністерством освіти та науки України, термін дії до 01.07.2023 р.
Цикл/рівень	НРК (Рівень національної рамки кваліфікацій) – 7 рівень; FQ-ЕНЕА – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність освітнього ступеня бакалавра. За умови, що попередній рівень отримано в іншій країні, необхідна нострифікація.
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	http://nupp.edu.ua/
1.2- Мета освітньо-професійної програми	
Ця програма призначена для розвитку професійних та творчих здібностей студентів до розв'язання проблем у галузі теплоенергетики, технології теплоносіїв та палива. Студенти будуть набувати компетентності та розвивати вміння та навички, які підготують їх до виконання інженерних завдань з моделювання, проектування та розрахунку теплоенергетичного обладнання, оптимізації теплофізичних пристроїв різного призначення, проведення інженерних робіт у сфері енергоефективних технологій.	
1.3- Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань – 14 «Електрична інженерія», Спеціальність – 144 «Теплоенергетика».

Орієнтація освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма базується на сучасних підходах, методах і організаційно-технічних рішеннях й технологіях в галузі електричної інженерії. Програма орієнтована на актуальні в даній сфері спеціалізації, в рамках яких можлива успішна подальша професійні або наукова кар'єра: магістр теплоенергетик, інженер-енергетик, інженер-дослідник, молодший науковий співробітник, викладач.
Основний фокус освітньо-професійної програми та спеціалізації	Здобуття вищої освіти в галузі знань – 14 «Електрична інженерія», спеціальність – 144 «Теплоенергетика» Акцент ставиться на формуванні та розвитку професійних компетентностей у галузі теплоенергетика, вивченні теоретичних та методичних положень організації проектування, виготовлення, дослідження технологічного теплотехнічного обладнання та нетрадиційних джерел енергії. Дослідження технологій способів ефективної генерації та використання, в т.ч. в галузі малої теплоенергетики житлово-комунального господарства, промислових ТЕЦ; моделювання теплових процесів в теплоенергетичних установках, постановка експериментів та обробка дослідних даних з метою оптимізації теплоенергетичного устаткування та аналіз показників його роботи, розробка та впровадження інноваційних технологій енерготехнологічного використання низькоякісних палив, нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Програма спрямована на розробку, впровадження, підтримку ефективної роботи тепло технологічних систем з метою забезпечення відповідності вимогам енергозберігаючих технологій, технологій підготовки теплоносіїв та палива на ТЕС, методів та засобів забезпечення енергетичного устаткування.
Особливості програми	Характерною особливістю даної програми є поглиблене вивчення дисциплін, які спрямовані на ефективне використання традиційних та альтернативних енерготехнологій, режимної та експлуатаційної генерації теплоти, підготовки теплоносіїв. Високий рівень практичної підготовки фахівців забезпечується розвиненою міжнародною співпрацею в науковій і освітній сферах, наявністю спеціалізованих лабораторій. Проходження переддипломної та науково-дослідницьких практик на об'єктах промислової та муніципальної енергетики. Програму розроблено із врахуванням регіональних особливостей та з метою підготовки фахівців для вирішення регіональних теплоенергетичних проблем
1.4- Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2020) випускник може займати посади: 1223.2 – начальники (інші керівники) та майстри діляниць (підрозділів) у теплоенергетиці 2111.2 - термодинамік 2131.2– інженер з автоматичних систем керування виробництвом 2148.2- інженер з вентиляції 2143.1- професіонал із енергетики сільського господарства 2143.2- диспетчер об'єднаного диспетчерського управління енергосистемами 2143.2- інженер-енергетик

	<p>2143.2- професіонал із енергетичного менеджменту 2142.2 -інженер проєктувальник 2149.2 -інженер-дослідник 2149.1 -науковий співробітник (галузь інженерної справи) 2149.2-експерт із енергозбереження та енергоефективності 2149.2-експерт з енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії 1221.1 -начальник відділення 1222.2 -начальник енергоінспекції 1237.1 -головний теплотехнік 2149.2 -інженер - інженер із експлуатації устаткування атомної електростанції - інженер із налагоджування та випробувань - інженер із науково-технічної інформації - інженер із організації експлуатації та ремонту - інженер із організації керування виробництвом 2149.2 -консультант із енергозбереження та енергоефективності 2142.2 -інженер із організації та нормування праці 2146.2 -інженер із паливо-мастильних матеріалів 2149.2 -інженер із патентної та винахідницької роботи 2149.2 -інженер із підготовки виробництва 2142.2 -інженер із проєктно-кошторисної роботи 2142.2 -інженер із режимів оперативно-диспетчерської служби 2149.2 -інженер із розрахунків і режимів 2143.2 -інженер із технічного аудиту - інженер із технічного нагляду 2145.2-інженер із технічної діагностики котельного й турбінного устаткування 2149.2-інженер із впровадження нової техніки й технології 2143.2-інженер із засобів диспетчерського і технологічного керування 2143.2-інженер служби розподільних мереж 2310.2- асистент 2310.2-викладач закладу вищої освіти 2320 -викладач закладу професійно- навчальної освіти 2359.2-лектор 2447.2- професіонали з управління проєктами та програмами 3436.1-помічники керівників підприємств, установ та організацій 3436.2-помічники керівників виробництв та інших основних підрозділів 3439-інші технічні фахівці в галузі управління самостійне працевлаштування. Права випускників на працевлаштування не обмежуються</p>
Подальше навчання	<p>Програма орієнтована на продовження освіти й отримання вищих кваліфікаційних рівнів і наукових ступенів: – третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, якому відповідає восьмий кваліфікаційний рівень Національної рамки кваліфікацій, з присудженням ступеня вищої освіти – доктор філософії; – підвищення кваліфікації; – післядипломна освіта.</p>
1.5.Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Використовується студентоцентроване та проблемно-орієнтоване навчання, навчання через науково-дослідну практику та самонавчання. Система методів навчання базується</p>

	<p>на принципах цілеспрямованості, бінарності –активної безпосередньої участі викладачів і студентів. Основними підходами до викладання та навчання є гуманістичність, студентоцентризм, системність, технологічність.</p> <p>Основні види занять: лекції, практичні та лабораторні роботи, дослідження, участь у міждисциплінарних проєктах та тренінгах, самостійна робота з використанням підручників, конспектів, елементи дистанційного (он-лайн, електронного) навчання та шляхом участі у групах з розробки фахових проєктів, консультацій із науково-педагогічними співробітниками, підготовка кваліфікаційної роботи.</p>	
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ECTS), національною 4-х бальною шкалою для екзамену і диференційованого заліку («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).</p> <p>Види контролю: поточний, модульний, підсумковий, самоконтроль.</p> <p>Форми контролю: письмові та усні екзамени, тестові завдання, есе, презентації, поточний контроль, розрахункові, розрахунково-графічні, курсові роботи та проєкти, звіти з практик, публічний захист кваліфікаційної роботи.</p>	
1.6- Програмі компетентності		
Інтегральна компетентність (ІК)	<p>1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p>	
Загальні компетентності (ЗК)	1	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
	2	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
	4	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
	5	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	1	Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.
	2	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.
	3	Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв'язання складних задач в теплоенергетиці.
	4	Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.
	5	Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проєкти з урахуванням всіх аспектів

		проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.
	6	Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.
	7	Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.
	8	Здатність застосовувати методи математичного аналізу та моделювання в теоретичних та експериментальних дослідженнях.
	9	Здатність формулювати цілі та задачі досліджень, знаходити пріоритетні рішення, вибирати та створювати критерії оцінки
	10	Здатність складати рекомендації щодо зменшення енергоспоживання за розрахунками енергобалансів

1.7- Програмні результати навчання

Знання та розуміння	
1	Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.
2	Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.
3	Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.
4	Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
5	Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність.
6	Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.
7	Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
8	Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.
9	Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.
10	Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.
11	Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.
12	Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до

	фахівців і нефахівців.
13	Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.
14	Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.
15	Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.
16	Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.
17	Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.
18	Формулювати завдання на розробку проектних рішень, пов'язаних з модернізацією технологічного обладнання, заходів по покращенню експлуатаційних характеристик, підвищенню екологічної безпеки, економії енергоресурсів
19	Розуміти основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище та основні методи захисту довкілля.

1.8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Усі науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітньо-професійну програму за кваліфікацією відповідають профілю і напрямку дисциплін, що викладаються, мають необхідний стаж педагогічної роботи та досвід практичної роботи. В процесі організації навчального процесу залучаються професіонали з досвідом дослідницької/управлінської/інноваційної роботи та/або роботи за фахом.
Матеріально-технічне забезпечення	Заклад вищої освіти забезпечує освітній процес необхідними та доступними для здобувачів вищої освіти ресурсами (кадровими, методичними, матеріальними, інформаційними та ін.) та здійснюють відповідну підтримку студентів. При плануванні, розподілі та наданні навчальних ресурсів і забезпеченні підтримки здобувачів вищої освіти враховуються потреби різноманітного студентського контингенту (такого як студенти: з досвідом, працюючі, іноземні, з особливими потребами) та принципи студентоцентрованого навчання. Внутрішнє забезпечення якості освіти гарантує, що всі необхідні ресурси відповідають цілям навчання, є загальнодоступними, а студенти поінформовані про їх наявність.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Інформація про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, що здійснюється структурними підрозділами університету в рамках даної програми підготовки бакалаврів, доступна через офіційний веб-сайт університету: http://nupp.edu.ua/ і випускаючої кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики: http://tgv.t.nupp.in.ua/ . Усі електронні ресурси доступні читачам через власний веб-сайт науково-технічної бібліотеки НУПП: http://lib.nupp.edu.ua . Програма повністю забезпечення навчально-методичними комплексами з усіх навчальних компонентів (навчальних дисциплін, практик), наявність яких представлена в

	модульному середовищі освітнього процесу університету. На сьогодні налічується 17 навчально-методичних комплексних розробок (НМК), достатня кількість підручників, навчальних й навчально-методичних посібників, монографій, наукових та науково-технічних розробок.
1.9- Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Національна кредитна мобільність для ЗВО забезпечується співпрацею з провідними ЗВО України задля організації взаємного обміну студентами, викладачами та адміністративним персоналом у відповідності до угоди про співробітництво.
Міжнародна кредитна мобільність	Міжнародна кредитна мобільність для ЗВО забезпечується співпрацею з європейськими університетами задля організації взаємного обміну студентами, викладачами та адміністративним персоналом за проектами з міжнародної кредитної мобільності
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою.

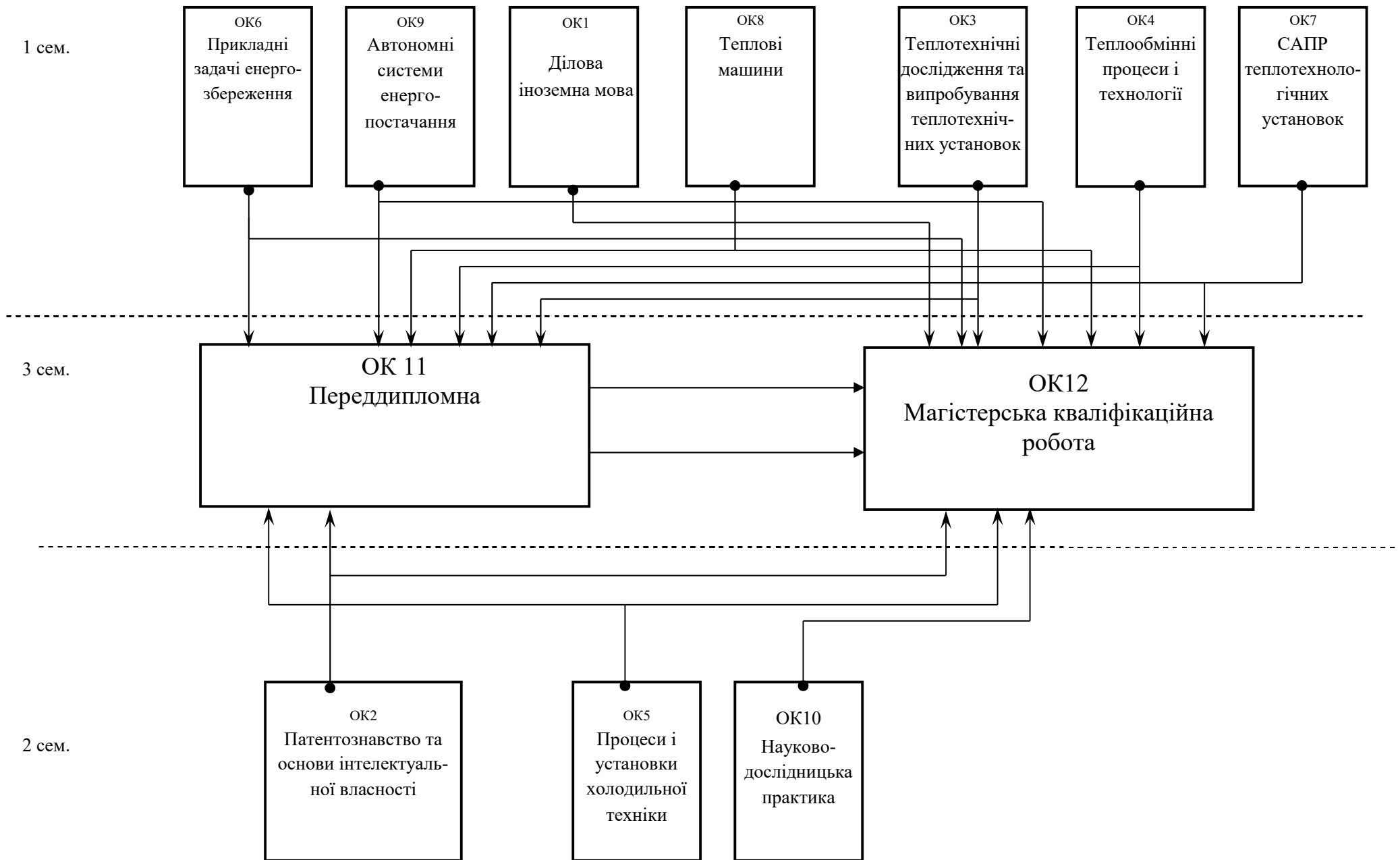
2.Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент освітньо-професійних програм

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ			
ОК1.	Ділова іноземна мова	3	екзамен
ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ			
ОК2	Патентознавство та основи інтелектуальної власності	3	екзамен
ОК3	Теплотехнічні дослідження та випробування теплотехнічних установок	4	екзамен
ОК4	Тепломасообмінні процеси і технології	4	екзамен
ОК5	Процеси і установки холодильної техніки	5	екзамен
ОК6	Прикладні задачі енергозбереження	4	екзамен
ОК7	САПР теплотехнологічних установок	4	Д/залік
ОК8	Теплові машини	4	екзамен
ОК9	Автономні системи енергопостачання	3	Д/залік
ОК10	Науково-дослідна практика	3	Д/залік
ОК11	Переддипломна практика	9	Д/залік
ОК12	Виконання кваліфікаційної роботи	21	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		67	
Вибіркові компоненти ОП			
ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ			

<i>Вибіркові дисципліни університету</i>			
УВМ1	Вільний майнор 1	4	Д/залік
<i>Вибіркові дисципліни університету</i>			
ІВМ1	Вільний мейджор 1	4	Д/залік
ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ			
<i>Вибіркові дисципліни освітньої програми</i>			
Блок вибірових дисциплін 1.			
1ММ1	Енергоекологічна безпека	3	Д/залік
1ММ2	Спецкурс енергоаудит	4	Д/залік
1ММ3	Спецкурс з теплопостачання і теплових мереж	4	екзамен
1ММ4	Спеціальні питання гідрогазодинаміки	4	Д/залік
1ММ5	Спецкурс опалення та промислова вентиляція	4	екзамен
Блок вибірових дисциплін 2.			
2ММ1	Комп'ютерні системи контролю, діагностики та управління теплоенергетичних установок, оптимізація їх параметрів	3	Д/залік
2ММ2	Спецкурс з газопостачання	4	Д/залік
2ММ3	Основи сучасних технологій термообробки матеріалів	4	екзамен
2ММ4	Теплоенергетичний експеримент	4	Д/залік
2ММ5	Спеціальні питання законодавства у сфері енергетики	4	екзамен
Загальний обсяг вибірових компонент:		23	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2. Структурно-логічна схема підготовки магістрів освітньо-професійної програми «Теплоенергетика»



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 144 «Теплоенергетика» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з теплоенергетики.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційного проекту (кваліфікаційної роботи)	<p>Кваліфікаційна робота має передбачати теоретичне, системно-технічне або експериментальне дослідження одного з актуальних завдань спеціальності 144 Теплоенергетика, демонструвати вміння автора використовувати здобуті компетентності та результати навчання, логічно, на підставі сучасних наукових методів представляти свої погляди за темою дослідження, робити обґрунтовані висновки та формулювати конкретні пропозиції і рекомендації щодо розв'язаної задачі, а також ідентифікувати схильність автора до наукової або практичної діяльності.</p> <p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної задачі або проблеми теплоенергетики, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p>Об'єктами дослідження можуть бути явища різної природи, технологічні процеси, технології, види діяльності в рамках сформульованої проблеми.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти</p>

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12
РН1	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН2				+	+	+		+		+	+	+
РН3										+	+	+
РН4				+	+	+		+	+	+	+	+
РН5			+	+		+	+					+
РН6			+		+			+		+	+	+
РН7				+		+			+			+
РН8		+		+	+	+	+	+		+	+	+
РН9	+			+	+	+		+		+	+	+
РН10		+			+					+	+	+
РН11			+	+		+				+	+	+
РН12		+	+	+	+	+		+		+	+	+
РН13					+			+		+	+	+
РН14					+			+		+	+	+
РН15					+			+		+	+	+
РН16				+	+	+		+		+	+	+
РН17					+		+	+		+	+	+
РН18												+
РН19												+

Керівник проектної групи

к.т.н., професор Ю.С.Голік

Члени проектної групи:

к.т.н., професор А.Г. Колієнко
 д.т.н., доцент Б.А.Кутний
 д.т.н., професор О.П.Крот