

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
Назва вищого навчального закладу

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Теплофізика»

Другого рівня вищої освіти
за спеціальністю 144 Теплоенергетика
галузі знань 14 Електрична інженерія
Кваліфікація: магістр з теплоенергетики



ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ НМетАУ

Голова вченої ради

 / Величко О.Г. /

(протокол № 4 від «04» травня 2017 р.

Освітня програма вводиться в дію з 05.05.2017 р.

Ректор НМетАУ

 / Величко О.Г. /

(наказ № 26-1 від «05» травня 2017 р.

Дніпро 2017

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня вищої освіти з підготовки магістрів у галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальність 144 «Теплоенергетика», спеціалізація «Теплофізика»

1. Внесено НМК НМетАУ зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» (протокол № 8 від «27» квітня 2017 р.)
2. Уведено вперше.

Розробники освітньо-професійної програми:

Бровкін Володимир Леонідович, **гарант освітньої програми**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології, теплотехніки та охорони праці НМетАУ.

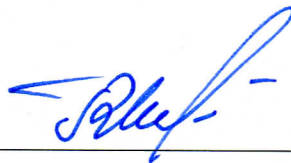
Єршомін Олександр Олегович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології, теплотехніки та охорони праці НМетАУ.

Романько Ярослав Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології, теплотехніки та охорони праці НМетАУ.

Сибір Артем Віталійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології, теплотехніки та охорони праці НМетАУ.

Узгоджено:

Перший проректор НМетАУ,
д.т.н., проф.



В.П. Іващенко

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»

Тип диплома та обсяг програми	Одиничний ступінь. Тривалість програми – 1 рік 5 місяців.	
Вищий навчальний заклад	Національна металургійна академія України (НМетАУ)	
Ліцензія	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень	
Акредитація	Акредитується вперше	
Галузь знань	14 Електрична інженерія	
Спеціальність	144 Теплоенергетика	
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень	
Освітня кваліфікація	Магістр з теплоенергетики за спеціалізацією теплофізика	
А Мета програми		
	Підготовка фахівців, здатних самостійно проводити проектування, аналіз ефективності та надійності, оптимізацію теплоенергетичних пристроїв та систем, застосовувати сучасні енергоефективні технології, підвищувати екологічну безпеку енергетичного обладнання з використанням методів та засобів фізичного та математичного моделювання, методик розрахунку та проектування на основі комп'ютерних технологій. Забезпечити набуття студентами компетентностей, необхідних для продовження освіти та професійної діяльності.	
В Характеристика програми		
1	Предметна область, напрям	<p>- Об'єкт вивчення та діяльності: теплоенергетичне обладнання теплових електростанцій та промислових підприємств; парові, водогрійні котли; теплові двигуни; тепло- та масообмінні апарати; теплонасосні та холодильні установки; теплоносії та робочі тіла; системи обліку енергії та параметрів енергоносіїв; системи регулювання та автоматизації теплоенергетичних об'єктів; інженерні системи забезпечення клімату, теплофізичні процеси.</p> <p>- Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних самостійно проводити дослідження теплофізичних процесів, проектування, експлуатацію, аналіз ефективності та надійності, оптимізацію теплоенергетичних пристроїв та систем; застосовувати сучасні енергоефективні технології; підвищувати екологічну безпеку.</p> <p>- Теоретичний зміст предметної області: теоретичні та практичні знання математичного апарату, теорій гідрогазодинаміки, тепломасообміну, технічної термодинаміки, технічної механіки та конструкційних матеріалів, теплофізичних процесів та комп'ютерних технологій.</p> <p>- Методи, методики та технології: здобувач має оволодіти методами одержання, передачі, ефективного та екологічного використання енергії; технологіями проектування, експлуатації, контролю, моніторингу енергетичного обладнання, дослідження теплофізичних процесів в теплоенергетичному устаткуванні; методами фізичного та математичного моделювання та обробки</p>

		даних; методиками розрахунку та проектування енергетичного обладнання на основі комп'ютерних технологій. - <i>Засоби, пристрої, системи:</i> основне і допоміжне устаткування, засоби проектування теплоенергетичного обладнання, автоматизації та керування; засоби технологічного, інструментального, метрологічного, діагностичного, інформаційного та організаційного забезпечення виробничих процесів.
2	<i>Фокус програми: загальна/спеціальна</i>	Загальна програма: «Теплоенергетика». Спеціалізація: «Теплофізика». Програма орієнтована на формуванні компетентностей, які забезпечують здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі, що передбачають проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. Додаткові компетентності, що отримуються під час навчання за вибраною спеціалізацією, спрямовані на оволодіння поглибленими знаннями з теплофізики та придбання практичних навичок з дослідження теплофізичних процесів, що відбуваються під час теплової обробки матеріалів, та забезпечують здатність розв'язувати комплексні задачі енергозбереження і підвищення екологічності промислового обладнання та виробництва в цілому.
3	<i>Орієнтація програми</i>	Програма освітньо-професійна; орієнтується на сучасні дослідження в галузі теплоенергетики, виробництва та використання енергоносіїв, розробку енергоефективних технологій теплової обробки матеріалів, теплофізичні та екологічні аспекти роботи теплоенергетичних систем та обладнання.
4	<i>Особливості програми</i>	Програма виконується в активному дослідницькому середовищі та розвиває перспективи отримання поглиблених знань з методів моделювання теплової роботи теплофізичних агрегатів та їх допоміжного обладнання, утилізації енергетичних ресурсів, утворення та знешкодження шкідливих викидів і промислових відходів на підприємствах енергетики, металургії та суміжних галузях промисловості з метою розв'язання актуальних задач підвищення енергоефективності й екологічності виробництва.
С Працевлаштування та придатність до подальшого навчання		
1	<i>Працевлаштування</i>	Робочі місця: – на підприємствах теплоенергетики, житлово-комунального й агропромислового господарств та підприємствах інших галузей промисловості де здійснюється споживання, транспортування та розподіл паливно-енергетичних ресурсів, або їх перетворення на види енергії, що споживаються; – на підприємствах та організаціях, що займаються дослідженням теплофізичних процесів, теплофізичних властивостей енергоносіїв, конструкційних та ізоляційних

		<p>матеріалів та виробів із них;</p> <p>– на підприємствах та організаціях, що займаються проектуванням, удосконаленням, експлуатацією та продажем теплоенергетичного, теплофізичного, паливоспоживаючого та теплоутилізаційного устаткування та обладнання;</p> <p>– в навчальних закладах та наукових установах що здійснюють науково-освітню діяльність в галузі знань 14 – Електрична інженерія.</p> <p>Згідно ДК 003:2010 – Національного класифікатору України та Класифікатору професій (Наказ Держспоживстандарту України № 327 від 28.07.2010р.) магістр з теплоенергетики зі спеціалізацією теплофізика може займати наступні посади: 2143.2 - інженер-енергетик; 2143.2 - диспетчер об'єднаного диспетчерського управління енергосистеми; 2143.2 - професіонал з енергетичного менеджменту; 2145.2 - інженер з технічної діагностики котельного та турбінного устаткування; 2149.1 – наукові співробітники (інші галузі інженерної справи); 2149.2 - інженер з налагодження й випробування; 2149.2 - інженер з організації, експлуатації і ремонту; 2149.2 - інженер-дослідник; 2149.2 - консультант із енергозбереження в будівлях; 2149.2 - експерт із енергозбереження та енергоефективності; 2149.2 - експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлювальних видів енергії; 2149.2 - інженер-конструктор; 2149.2 - інженер-технолог; 2310 – викладачі університетів та вищих навчальних закладів; 2351.2 – інші професіонали в галузі методів навчання; 2359.1 – інші наукові співробітники в галузі навчання; 3111 - фахівець з управління енергозбереженням в будівлях; 3111 - фахівець із нетрадиційних видів енергії; 3113 - енергетик; 3115 - теплотехнік; 3152 - інспектор газотехнічний; 3152 - інспектор інспекції енергонагляду; 3152 - інспектор котлонагляду (з котлонагляду); 3449 - державний інспектор з енергетичного нагляду за режимами споживання електричної і теплової енергії.</p>
2	<i>Продовження освіти</i>	Можливість продовжувати освіту за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти, а також підвищувати кваліфікацію та отримувати додаткову післядипломну освіту.
D		
Стиль викладання		
1	<i>Підходи до викладання та навчання</i>	Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване навчання, ініціативне самонавчання. Елементи дистанційного (on-line, електронного) навчання. Лекції, лабораторні заняття, індивідуальні заняття, самостійна робота з методичним забезпеченням дисциплін та ініціативна самостійна робота. Консультації. Практична підготовка студентів. Наукове керівництво, підтримка і консультування при підготовці випускної кваліфікаційної роботи.
2	<i>Система</i>	Поточний контроль; модульний контроль; семестровий

	<i>оцінювання</i>	контроль; державна атестація випускників. Основними формами контролю є: контрольна робота; комплексна контрольна робота; захист модульного індивідуального завдання; диференційований залік; екзамен; захист випускної кваліфікаційної роботи.
Е	Програмні компетентності	
	<i>Інтегральна</i>	ІК 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.
1	<i>Загальні</i>	ЗК1 Знання та розуміння предметної області та розуміння професії. ЗК2 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК4 Здатність проведення досліджень та аналізувати отримані результати на відповідному рівні. ЗК5 Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК6 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК7 Здатність спілкуватися з нефахівцями своєї галузі (з експертами з інших галузей). ЗК8 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК9 Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК10 Здатність діяти соціально відповідально та громадянськи свідомо.
2	<i>Фахові нормативні</i>	ФКН1. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі. ФКН2. Здатність застосовувати, інтегрувати та аналізувати знання і розуміння з інших інженерних дисциплін. ФКН3. Здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання. ФКН4. Здатність продемонструвати знання і розуміння формування і застосування математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі. ФКН5. Здатність запропонувати і обґрунтувати заходи з підвищення ефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі. ФКН6. Здатність аналізувати і розробити заходи з підвищення ефективності систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі. ФКН7. Здатність застосовувати знання і розуміння

		<p>комерційного та економічного контексту в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ФКН8. Здатність застосувати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.</p> <p>ФКН9. Здатність застосувати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ФКН10. Здатність розробляти, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.</p> <p>ФКН11. Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ФКН12. Здатність дотримуватись аспектів якості в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ФКН13. Здатність застосувати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ФКН14. Здатність застосувати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ФКН15. Здатність застосовувати науковий підхід при проектуванні, аналізі та модернізації теплоенергетичних об'єктів і систем.</p>
3	Фахові додаткові	<p>ФКД1. Здатність запропонувати і обґрунтувати доцільність використання певних методів розрахунку теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням обмежень.</p> <p>ФКД2. Здатність забезпечувати ефективне управління охороною праці та поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду з обов'язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці у конкретній галузі.</p> <p>ФКД3. Здатність діяти у надзвичайних ситуаціях, організовувати та проводити рятувальні і невідкладні роботи при ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійних лих і в осередках ураження для забезпечення стійкості роботи об'єктів господарської діяльності.</p> <p>ФКД4. Здатність виконувати розрахунки теплофізичних процесів та агрегатів, визначати якісні та кількісні характеристики теплофізичного процесу та вибирати раціональні параметри процесу для забезпечення високої енергоефективності теплофізичного агрегату з урахуванням існуючих технологічних обмежень.</p> <p>ФКД5. Здатність визначати екологічні показники теплофізичних процесів та агрегатів та розробляти заходи щодо зменшення забруднення навколишнього середовища.</p> <p>ФКД6. Здатність виконувати аналіз існуючого стану енергоспоживання будівлею, технологічним об'єктом або</p>

	<p>теплофізичним агрегатом та розробляти заходи з енергозбереження та раціонального використання вторинних енергетичних ресурсів.</p> <p>ФКД7. Здатність виконувати дослідження теплофізичних процесів, що відбуваються під час теплової обробки матеріалів та вибирати раціональні режимні та конструктивні параметри процесу та обладнання.</p>
F	Програмні результати навчання
1	<p>ПРН1. Знання і розуміння математики, фізики, хімії, гідрогазодинаміки, тепло - та масообміну, технічної термодинаміки, міцності, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, теплотехнічних процесів та обладнання, економіки на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>ПРН2. Знання і розуміння спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі із урахуванням останніх досягнень науки і техніки.</p> <p>ПРН3. Знання і розуміння специфічних аспектів відповідної спеціалізації на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>ПРН4. Здатність аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; аналізувати результати таких досліджень.</p> <p>ПРН5. Здатність ставити та/або вирішувати інженерні та наукові завдання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; з урахуванням важливості нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.</p> <p>ПРН6. Здатність розробляти, проектувати, модернізувати і аналізувати складні виробниці в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; аналізувати адекватність методології проектування.</p> <p>ПРН7. Здатність використовувати передові досягнення при проектуванні об'єктів в теплоенергетичній галузі.</p> <p>ПРН8. Розуміння основних аспектів впровадження та супроводження проектів, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності.</p> <p>ПРН9. Здатність здійснювати аналіз необхідної інформації з технічної літератури, баз даних та інших відповідних джерел інформації, на цій основі здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження теплофізичних та інших процесів, які є предметом освітньої програми.</p> <p>ПРН10. Здатність застосовувати методи планування експериментальних досліджень, проводити їх за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів) та оброблювати результати за допомогою обчислювальної техніки, оцінювати адекватність результатів досліджень.</p> <p>ПРН11. Здатність та систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.</p> <p>ПРН12. Розуміння та досвід застосування методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до інших вимог освітньої програми.</p> <p>ПРН13. Практичні навички з обґрунтування та реалізації інженерних проектів, проведення обстежень та досліджень відповідно до спеціалізації вимог освітньої програми.</p>

ПРН14. Розуміння та практичні навички з вибору та обґрунтування застосування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них у теплоенергетиці.

ПРН15. Практичні навички з застосування норм інженерної практики в теплоенергетиці.

ПРН16. Практичні навички з урахування нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

ПРН17. Здатність донесення суджень з питань теплоенергетики, які враховують відповідні технічні, екологічні, економічні, соціальні та етичні проблеми.

ПРН18. Здатність керувати та бути відповідальним виконавцем розроблення, впровадження та супроводження проектів (або їх частини) у теплоенергетиці, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.

ПРН19. Здатність ефективно спілкуватися з питань ділових відносин, інформації, ідей, проблем та рішень з керівним, інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПРН20. Здатність ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з керівниками, інженерами, працівниками, фахівцями та громадськістю.

ПРН21. Здатність самостійно навчатися протягом життя з урахуванням попередньо набутого досвіду.

ПРН22. Здатність відстежувати розвиток науки і техніки та застосовувати сучасні знання.

ПРН23. Знання умов застосування методів оптимізації в інженерній практиці, загальної структури та класифікації оптимізаційних задач і основних методів їх розв'язання.

ПРН24. Знання положень законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці, основних принципів державного нагляду і контролю у сфері охорони праці, принципів і механізмів забезпечення соціальних гарантій працівників, класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, порядку і напрямів забезпечення пожежної безпеки на галузевих об'єктах.

ПРН25. Знання характеристик осередків ураження, які виникають в умовах надзвичайних ситуацій, способів і засобів захисту населення від вражаючих факторів аварій, катастроф, стихійних лих і сучасної зброї.

ПРН26. Знання основних видів і методів розрахунку систем охолодження промислових пристроїв та вміння виконувати розрахунки температурних режимів промислових пристроїв та їх складових частин.

ПРН27. Уміти вирішувати задачі тепломасопереносу з урахуванням зміни фазового стану матеріалів та їх теплофізичних властивостей, вибирати найбільш раціональні шляхи протікання процесів тепломасопереносу для конкретних теплофізичних агрегатів.

ПРН28. Знання механізмів утворення шкідливих викидів теплофізичних агрегатів, існуючі схем і способів їх знешкодження та уміння розробляти заходи щодо підвищення екологічності теплоенергетичного обладнання.

ПРН29. Знання новітніх технологій енергозбереження в промислових установках та будівлях та вміння розробляти ефективні енергозберігаючі заходи і вибирати високоефективні теплоізоляційні матеріали та енергоефективне теплоутилізаційне обладнання.

ПРН30. Поглиблені знання конструкції теплоутилізаційних пристроїв та методик їх розрахунку, вміння оцінювати ефективність роботи теплоутилізаційного обладнання.

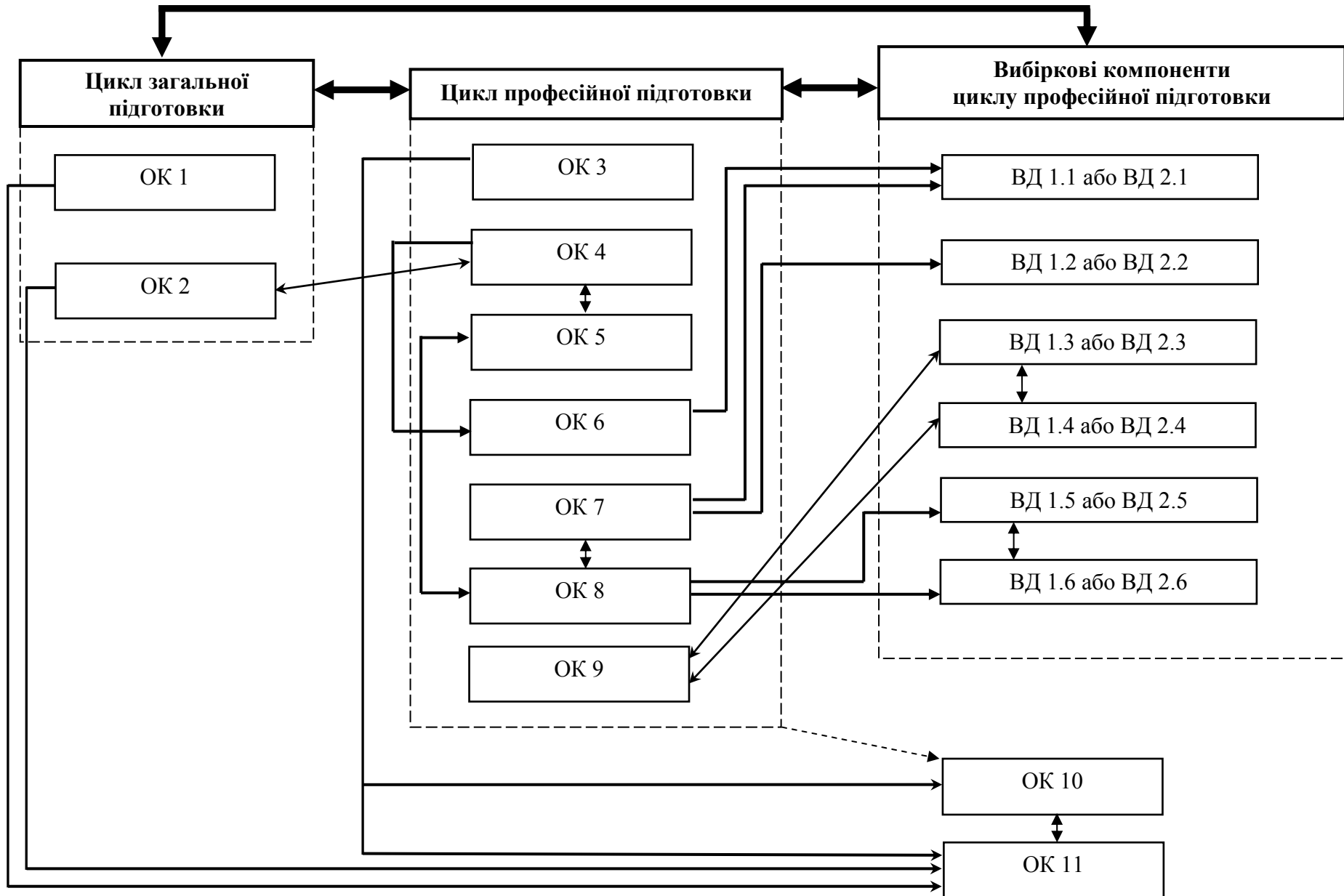
	<p>ПРНЗ1. Уміння визначати кількісні показники забруднень та небезпечних речовин, що містяться у промислових викидах, вибирати ефективні способи та обладнання газоочисних систем.</p> <p>ПРНЗ2. Знання методів та способів очистки стічних вод промислових підприємств та уміння визначати параметри обладнання систем водоочистки.</p> <p>ПРНЗ3. Знання технології теплової обробки матеріалів у металургійному виробництві та уміння виконувати розрахунки основних параметрів теплофізичних процесів та обладнання.</p>	
G Академічна мобільність		
1	<i>Міжнародна кредитна мобільність</i>	На основі двосторонніх договорів між НМетАУ та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів. Індивідуальна академічна мобільність можлива за рахунок участі у програмах проекту Erasmus+ та Tempus.
2	<i>Національна кредитна мобільність</i>	Відповідно до пункту 23 частини першої статті 13 Закону України “Про вищу освіту” та постанови Кабінету міністрів України від 12 серпня 2015 р. № 579 «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність». На підставі договорів про співробітництво між вітчизняними вищими навчальними закладами (науковими установами) або їх основними структурними підрозділами, а також може бути реалізована вітчизняним учасником освітнього процесу з власної ініціативи, підтриманої адміністрацією НМетАУ, на основі індивідуальних запрошень та інших механізмів, передбачених законодавством.
3	<i>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</i>	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах та засвоєнні дисциплін, передбачених навчальним планом. Методика викладання українською (російською) мовою.
H Основні компоненти освітньо-професійної програми		

Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові компоненти			
	1. Цикл загальної підготовки		
ОК1	Іноземна мова професійного спрямування	4	екзамен
ОК2	Основи інтелектуальної власності	3	екзамен
	2. Цикл професійної підготовки		
ОК3	Охорона праці в галузі та цивільний захист	3	екзамен
ОК4	Основи наукових досліджень за фахом	4	екзамен
ОК5	Моделювання теплофізичних процесів на ЕОМ	7	екзамен
ОК6	Дослідження та аналітичні методи визначення теплофізичних властивостей речовин	4	екзамен
ОК7	Математичні методи оптимізації	3	екзамен
ОК8	Основи обчислювальної теплофізики	3	екзамен
ОК9	Промислова екологія	4	екзамен

ОК10	Переддипломна практика	6	диференційований залік
ОК11	Дипломування	24	випускна кваліфікаційна робота магістра
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		65	
Вибіркові компоненти*			
2. Цикл професійної підготовки			
ВД1.1	Енергозбереження в технологічних установках та будівлях	4	екзамен
ВД2.1	Енергоефективні технології виробництва та розподілу теплової енергії		
ВД1.2	Використання вторинних енергоресурсів в промисловості	4	екзамен
ВД2.2	Утилізація теплоти та теплоутилізаційні пристрої		
ВД1.3	Утилізація та знешкодження промислових відходів	4	екзамен
ВД2.3	Управління та поведження з відходами		
ВД1.4	Теплофізика процесів очищення стічних вод	4	екзамен
ВД2.4	Розробка та експлуатація систем захисту водного басейну		екзамен
ВД1.5	Температурні режими та охолодження промислових пристроїв	4	екзамен
ВД2.5	Експериментальні дослідження теплотехнічних процесів		
ВД1.6	Технологія теплової обробки матеріалів	5	екзамен
ВД2.6	Технології нагрівання сталі		
Загальний обсяг вибірових компонент:		25	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ:		90	

* За власним бажанням студент здійснює вибір однієї з двох дисциплін: ВД1.1 або ВД2.1; ВД1.2 або ВД2.2; ВД1.3 або ВД2.3; ВД1.4 або ВД2.4; ВД1.5 або ВД2.5; ВД1.6 або ВД2.6.

Структурно-логічна схема освітньої програми підготовки



I Атестація випускників		
1	<i>Форма атестації</i>	Атестація здійснюється у формі публічного захисту випускної кваліфікаційної роботи.
2	<i>Вимоги</i>	<p>Випускна кваліфікаційна робота має бути самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуальної задачі або вирішення проблеми у теплоенергетичній галузі, що характеризується невизначеністю умов і вимог. Робота повинна містити висунуті магістрантом обґрунтовані теоретичні та/або експериментальні результати, характеризуватися єдністю змісту і свідчити про особистий внесок автора у розв'язок задачі або вирішення проблеми.</p> <p>Основний текст роботи повинен бути оформлений відповідно до вимог, установлених НМетАУ.</p> <p>Здобуття освіти, виконання та захист випускної кваліфікаційної роботи має здійснюватися з дотриманням академічної доброчесності.</p>

**Перелік нормативних документів,
на яких базується освітньо-професійна програма**

1. Закон «Про вищу освіту». – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. НРК. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
3. Перелік галузей знань і спеціальностей. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.
4. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова/ За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
5. Положення про організацію освітнього процесу в Національній металургійній академії України. – Режим доступу: <http://nmetau.edu.ua/file/oop.pdf>

Керівник проектної групи,
к.т.н., доцент

В.Л. Бровкін

Голова НМК зі спеціальності
144 «Теплоенергетика», д.т.н., проф.

М.В. Губинський