

«Затверджую»
Проректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

«___» _____ 2022 р.

ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ

за напрямом:

«Професійна підготовка та підвищення кваліфікації фахівців у галузі промислової
теплоенергетики»

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Спеціальність: 144 Теплоенергетика

Розробник: Римар Тетяна Іванівна – к.т.н, доц. кафедри теплоенергетики, теплових та атомних електричних станцій, ІЕСК

Напрямок: 144 «Теплоенергетика»

Мета: набуття слухачами теоретичних знань і практичних навичок у сфері теплоенергетики під час виробництва теплової та електричної енергії на основі комплексного аналізу теплотехнічних показників та інженерно-технічних рішень щодо експлуатації теплоенергетичного устаткування, з розробкою, за потреби, рекомендацій щодо підвищення рівня його енергетичної ефективності.

Короткий опис курсу та його структура: курс необхідний для працівників підприємств, в яких електрична або тепла енергія виробляється з використанням хімічної енергії органічного палива. Курс складається з шести теоретичних модулів та шести практичних занять.

Група слухачів: 20 осіб

Загальний обсяг: 37 год.

Зокрема:

лекції - 37 год.;

практичні заняття - 0 год.

Форма проведення: очна або дистанційна

Форма контролю: підсумкова робота

Перелік компетентностей, які вдосконалюватимуться/ набуватимуться:

- 1) вміння збирати та обробляти інформацію про фактичні та (або) проектні характеристики теплоенергетичного устаткування;
- 2) можливість оцінювати розрахункові показники енергетичної ефективності роботи теплоенергетичного устаткування;
- 3) розробляти рекомендації щодо підвищення рівня ефективності роботи та безпеки експлуатації теплоенергетичних об'єктів.

Категорія слухачів курсу: Працівники установ різних форм власності, що обслуговують промислове теплове енергоустаткування.

№	Назва розподілу	Кількість академічних годин				
		Разом	лекції	практичні заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1. Основи теплотехніки та гідродинаміки	Модуль 1.1. Технологічні основи вироблення електроенергії на енергооб'єктах. Комбіноване виробництво електричної та теплової енергії.	8				
	Модуль 1.2. Теплова ізоляція на об'єктах теплоенергетики та її види. Класифікація теплоізоляційних матеріалів.					
	Модуль 1.2.1. Теплофізичні та експлуатаційні властивості теплоізоляційних та вогнетривких матеріалів.					
	Модуль 1.3. Елементарні фізико-хімічні властивості шлаку й золи від спалювання соняшникового лушпиння					
	Модуль 1.4. Розподіл місцевих швидкостей і поздовжні втрати енергії при турбулентному режимі. Місцеві гідравлічні опори. Втрати енергії на подолання місцевих опорів.					
МОДУЛЬ 2. Водопідготовка	Модуль 2.1. Характеристика та показники якості природних вод. Методи попереднього очищення води на об'єктах теплоенергетики.	2				
	Модуль 2.2. Обробка води методом іонного обміну.					
МОДУЛЬ 3. Котельне устаткування	Модуль 3.1. Конструктивні особливості, принцип роботи й технічні характеристики котлів.	7				
	Модуль 3.1.1. Аналіз роботи та конструктивні особливості котла WTB-V для спалювання соняшникового лушпиння.					
	Модуль 3.1.2. Аналіз роботи допоміжного обладнання котла WTB-V для спалювання соняшникового лушпиння.					
	Модуль 3.2. Опис гідродинаміки котла. Характеристика потоку робочого тіла, режим і структура. Гідродинаміка котлів з природною циркуляцією, примусовою та прямотечійні котли.					
	Модуль 3.3. Регулювання перегріву пари. Стабільність перегріву. Методи перегріву пари.					
	Модуль 3.4. Характеристика, конструктивні особливості та					

	експлуатація низькотемпературних поверхонь нагріву.					
	Модуль 3.5. Підготовка блоків до експлуатації. Варіанти принципів пускових схем енергоблоків. Режими пуску обладнання ТЕЦ.					
МОДУЛЬ 4. Експлуатація котельного устаткування	Модуль 4.1. Експлуатація і налагодження котельного устаткування	2				
	Модуль 4.1.1. Вимоги, що ставляться до обмурівки парових котлів і матеріалів для її ремонту. Технічні характеристики обмурівок енергетичних котлів.					
МОДУЛЬ 5. Паротурбінне устаткування	Модуль 5.1. Будова, принцип роботи і технічні характеристики парових турбін. Теплові цикли турбінних установок.	9				
	Модуль 5.2. Фізичні основи процесів, що відбуваються при різних режимах роботи турбін.					
	Модуль 5.3. Вплив початкових і кінцевих параметрів пари на економічність роботи турбоустановки. Робота турбіни при змінному режимі її навантаження.					
	Модуль 5.4. Системи регулювання парових турбін.					
	Модуль 5.5. Турбіни для комбінованого виробітку електричної і теплової енергії.					
	Модуль 5.6. Конденсаційна установка парових турбін. Повітрявидаляючі пристрої конденсаторів.					
	Модуль 5.7. Режими роботи парових турбін.					
	Модуль 5.8. Аварійні ситуації при різних режимах роботи турбін і їх попередження.					
МОДУЛЬ 6. Експлуатація теплообмінного устаткування	Модуль 6.1. Експлуатація і налагодження теплообмінного обладнання системи регенерації.	7				
	Модуль 6.1.1. Будова і принцип роботи теплообмінного обладнання системи регенерації: підігрівники високого тиску, підігрівники низького тиску, деаераційне обладнання, конденсатор паротурбінної установки, мережеві підігрівники.					
	Модуль 6.1.2. Несправності підігрівників системи регенерації і відмови в					

	експлуатації.				
	Модуль 6.1.3. Підвищення вібраційної надійності теплообмінного обладнання системи регенерації.				
	Модуль 6.2. Системи технічного водопостачання. Будова і принцип роботи градирень. Визначення ефективності роботи градирень залежно від пори року				
	Модуль 6.3. Перспективні конструкції теплообмінних апаратів системи регенерації.				
МОДУЛЬ 7. Енергозбереження та енергоефективність промислових підприємств	Модуль 7.1. Підвищення ефективності роботи ТЕЦ за рахунок використання низькопотенційних джерел енергії	2			
	Модуль 7.2. Вторинні енергоресурси				
	Всього:	37			

Опис результатів навчальної діяльності:

- 1) Знання сучасних методів проведення досліджень в галузі теплоенергетики і в суміжних галузях;
- 2) знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу теплоенергетичних систем;
- 3) здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень;
- 4) здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Професійну програму

розробив:

к.т.н., Римар Т. І., доц. кафедри ТТАЕ
(вчене звання, прізвище та ініціали, посада)

«__» _____ 2022 р.

_____ (підпис)

Погоджено:

Директор інституту ННІ АПО _____
(підпис)

Пилипенко Л. М.
(прізвище та ініціали)

Декан деканату післядип. ос. _____
(підпис)

Захарчук М. Є.
(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри ТТАЕ _____
назва кафедри (підпис)

Семерак М. М.
(прізвище та ініціали)