

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Інститут промислових та бізнес технологій
Кафедра енергетичних систем та енергоменеджменту



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заступник директора ІПБТ
професор В.П. Іващенко

«24» червня 2022 року

Програма навчальної дисципліни

Теплоенергетика

Загальноакадемічна вибіркова дисципліна (шифри спеціальностей: 015, 029, 035, 051, 071, 072, 073, 076, 101, 121, 122, 126, 131, 132, 133, 136, 141, 144, 151, 152, 161, 183)

Рівень вищої освіти: бакалаврський

Розподіл навчальних годин (Денна форма навчання)

	Усього	Чверті	
Усього годин за навчальним планом, у тому числі:	120	60	60
Аудиторні заняття, з них:	32	16	16
Лекції	16	8	8
Лабораторні роботи	8	4	4
Практичні заняття	8	4	4
Семінарські заняття	0	0	0
Самостійна робота, у тому числі при:	88	44	44
підготовці до аудиторних занять	40	20	20
підготовці до модульних контрольних робіт (екзамену)	12	6	6
виконанні курсових проектів (робіт)	0	0	0
виконанні індивідуальних завдань	0	0	0
опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	36	18	18
Заходи семестрового контролю		семестрова (диф. залік)	підсумкова оцінка, семестрова (дифзалік)

Характеристика дисципліни

Навчальна дисципліна «Теплоенергетика» є дисципліною вільного вибору студента.

Мета вивчення дисципліни – засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для уміння використовувати дані аналізу технологічних етапів металургійного виробництва, обраного основного технологічного обладнання, за допомогою нормативно-технічної документації та стандартних методик, визначити для конкретних ділянок технологічного потоку розподіл та економічне використання енергоносіїв, які б сприяли підвищенню економічних та покращенню екологічних показників виробництва.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- Загальні відомості про структуру теплових електростанцій, електро- та теплопостачання металургійних заводів, характеристики енергоносіїв на металургійних підприємствах;
- особливості постачання, виробництва та споживання енергоносіїв на металургійних заводах;
- класифікацію, принцип дії теплотехнічного обладнання (компресорні машини, пристрої для очищення стічної води, пристрої очищення газу, котли-утилізатори) та особливості їх експлуатації;

вміти:

- складати теплові баланси технологічних агрегатів та визначити питому витрату палива;
- визначити ефективність роботи паросилової установки та інших паливо споживаючих агрегатів;
- користуючись характеристиками, отриманими в наслідку випробувань, обирати необхідний тип вентилятору, компресору та насосів по довідникам

Набуті компетентності – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК1), здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2), здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання (ФК3).

Програмні компетентності – вміти виконувати вимірювання основних теплоенергетичних величин (ПРН 56).

Критерії успішності – отримання позитивної оцінки при складанні контрольних робіт у тестовій або нетестовій формі.

Засоби діагностики успішності навчання – комплект тестових та нетестових завдань.

Пререквізити навчальної дисципліни – «Фізика», «Технічна термодинаміка», «Загальна металургія», «Теорія та технологія металургійних процесів».

Постреквізити навчальної дисципліни – «Основи теплотехніки», «Гідрогазодинамік»

Структура дисципліни

Модуль	Тема лекції (заняття) та обсяг, годин	Шифр змістового модуля	Захід модульного контролю	
1	Характеристика енергоспоживання в чорній металургії			
	<u>Лекції</u>		Диф. залік	
	1. Загальні відомості щодо теплоенергетичного господарства металургійних заводів	4		
	<u>Лабраторні роботи</u>			
	1. Випробування центробіжного вентилятору	2		
	<u>Практичні роботи</u>			
	1. Водяний пар та його властивості	2		
	<u>Самостійна робота</u>			
	<i>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях</i>			
	1. Обладнання теплоелектростанцій.	9		
Підготовка до аудиторних занять	10			
Підготовка та складання диф. заліку	3			
УСЬОГО:	30			
2	Енергоносії на металургійних заводах			
	<u>Лекції</u>		Диф. залік	
	1. Теплові електростанції	2		
	2. Котельні установки	2		
	<u>Лабраторні роботи</u>			
	1. Випробування вихрового насосу	2		
	<u>Практичні роботи</u>			
	I-S-діаграма водяного пару	2		
	<u>Самостійна робота</u>			
	<i>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях</i>			
1. Вибір та розрахунки пристроїв очищення промислових газів від пилу.	9			
Підготовка до аудиторних занять	10			
Підготовка та складання диф. заліку	3			
УСЬОГО:	30			
3	Виробництво енергоносіїв на металургійних заводах. .			
	<u>Лекції</u>		Диф. залік	
	1. Виробництво кисню.	2		

	2. Вторинні енергоресурси (ВЕР) і їх використання.	2		
	<u>Лабораторні роботи</u>			
	Випробування поршневого компресора	2		
	<u>Практичні роботи</u>			
	1. Вибір необхідних типів вентиляторів, димососів та насосів по довідникам	2		
	<u>Самостійна робота</u>			
	<i>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях</i>			
	1. Основні напрямки використання вторинних енергетичних ресурсів	9		
	Підготовка до аудиторних занять	10		
	Підготовка та складання диф. заліку	3		
	Усього:	30		
	Водопостачання металургійних заводів та очистка промислових викидів			
	<u>Лекції</u>			Диф. залік
	1. Водопостачання на металургійних заводах.	2		
	2. Очищення газів, що відходять від металургійних печей.	2		
	<u>Лабораторні роботи</u>			
	1. Теплотехнічні випробування водогрійного котла ТВГ-8.	2		
	<u>Практичні роботи</u>			
4	1. Котельні агрегати. Тепловий баланс котельного агрегату	2		
	<u>Самостійна робота</u>			
	<i>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях</i>			
	1. Використання, отримання та транспортування стислого повітря.	9		
	Підготовка до аудиторних занять	10		
	Підготовка та складання диф. заліку	3		
	Усього:	30		

Зміст дисципліни

Лекційний курс

№№ з/п	Назва розділу/теми та її зміст	Тривалість (годин)
1	Загальні відомості щодо теплоенергетичного господарства металургійних заводів Енергопостачання металургійних заводів. Енергоносії, їх характеристика та розподіл. Характеристика палив, які використовуються на металургійних заводах. Газопостачання металургійних заводів.	4
2	Теплові електростанції Електро- і теплопостачання металургійних заводів. Термодинамічні основи роботи ТЕС.	2
3	Котельні установки. Схема котельного агрегату. Тепловий баланс котельного агрегату. Топкові пристрої котлів. Організація руху води і пароводяної суміші. Турбінні установки.	2
4	Виробництво кисню Термодинамічні основи виробництва кисню. Пристрої для виробництва кисню та його використання в металургійних процесах.	2
5	Вторинні енергоресурси (ВЕР) і їх використання Класифікація і характеристика ВЕР. Утилізація тепла продуктів виробництва і шлаку основних металургійних процесів. Утилізація тепла відходячих газів металургійних печей і тепла охолодження елементів печі. Котли-утилізатори	2
6	Водопостачання на металургійних заводах. Вимоги до води, що використовується в металургійних процесах. Основні схеми водопостачання (прямоточні, послідовні і оборотні) і напрямки використання води металургійних заводах. Захист металургійних агрегатів від корозії. Подача води споживачам. Пристрої для охолодження води в системах оборотного водопостачання. Пристрої для очищення стічної води.	2
7	Очищення газів, що відходять від металургійних печей Класифікація й оцінка роботи апаратів очищення. Принцип дії пристроїв вологого і сухого очищення газів. Електрофільтри. Очищення газів від шкідливих речовин. Схема очищення газів основних металургійних виробництв.	2

Лабораторні заняття

№№ з/п	Тема заняття та її зміст	Тривалість (годин)
1	Випробування центробіжного вентилятору	2
2	Випробування вихрового насосу	2
3	Випробування поршневого компресора	2
4	Теплотехнічні випробування водогрійного котла ТВГ-8	2

Практичні заняття

№№ з/п	Тема заняття та її зміст	Тривалість (годин)
1	Водяний пар та його властивості	2
2	I-S-діаграма водяного пару	2
3	Вибір необхідних типів вентиляторів, димососів та насосів по довідникам	2
4	Котельні агрегати. Тепловий баланс котельного агрегату	2

Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях

№№ з/п	Назва теми та її зміст	Тривалість (годин)
1	Обладнання теплоелектростанцій [6, 8, 9].	9
2	Вибір та розрахунки пристроїв очищення промислових газів від пилу [4, 8, 10, 11, 14].	3
3	Основні напрямки використання вторинних енергетичних ресурсів [1, 8, 12].	9
4	Використання, отримання та транспортування стислого повітря [8, 9].	9

Рекомендована література

1. Губинский М.В., Бойко В.Н., Федоров С.С., Усенко А.Ю. Энергосбережение в металлургии. Часть 1: Конспект лекций. – Днепропетровск: НМетАУ, 2007. – 43 с.
2. Г.Л. Шевченко, В.Н. Бойко, А.Ю. Усенко, С.С. Федоров. Методы оптимизации тепловых процессов и установок: Конспект лекций. – Днепропетровск: НМетАУ, 2007. – 46 с.
3. Б.Б. Потапов, В.М. Бойко, А.Ю. Усенко, С.С. Федоров. Проективання та експлуатація теплотехнічних установок. Частина 1: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2007. – 43 с.
4. Шелудько І.Б., Усенко А.Ю., Перерва В.Я., Адаменко Д.С. Водопостачання та газопостачання. Частина 1: Конспект лекцій. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 50 с.
5. Шелудько І.Б., Перерва В.Я., Адаменко Д.С., Кремнева К.В., Усенко А.Ю. Проективання теплоенергетичних установок: Конспект лекцій. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 50 с.
6. Гічов Ю.О., Адаменко Д.С., Шелудько І.Б., Перерва В.Я., Кремнева К.В., Усенко А.Ю. Розрахунково-експериментальне дослідження джерел та систем теплопостачання: Навч. посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 49 с.
7. В.Я. Перерва, С.М. Форись, А.Ю. Усенко, С.С. Федоров. Котельні установки: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2020. – 52 с

8. Теплоэнергетика металлургических заводов / Ю.И. Розенгарт, З.А. Мурадова, Б.З. Теверовский и др. –М.: Металлургия, 1985. – 303с.
9. Старк С. Б. Теплоэнергетическое хозяйство металлургических заводов. –М.: Металлургия, 1966. – 303с.
10. Алабовский А.Н. и др. Газоснабжение и очистка промышленных газов / А.Н.Алабовский, Б.В.Анцев, С.А.Романовский. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985. –192 с.
11. Теверовский Б. З. Очистка газов в черной металлургии. Днепропетровск: промінь, 1971.
12. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование / Ю.И. Розенгарт, Б.И. Якобсон, З.А. Мурадова. -. К.: Вища шк. 1988. –328 с.
13. Рабинович О.М. Сборник задач по технической термодинамике. М.: Машиностроение, 1973. – 344 с.
14. Алабовский А.Н., Анцев Б.В., Романовский С.А. Газоснабжение и очистка промышленных газов. Киев: Вища школа, 1985. – 192 с.

УКЛАДАЧІ:

Доц., к.т.н.



Андрій УСЕНКО

Завідувач кафедри енергетичних систем
та енергоменеджменту
проф., д.т.н.



Валерія ПІНЧУК

Узгоджено:

Начальник навчального
відділу



Володимир ПУЛЬПІНСЬКИЙ