

## Силабус курсу Теплоенергетика



Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань –

Спеціальність –

Освітньо-професійна програма -

Кількість кредитів - 4

Навчальна група -

Рік підготовки, чверть – 2 рік; чверті

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

Керівник курсу: доц., к.т.н. Усенко Андрій Юрійович

Контактна інформація: [usenko.pte@ukr.net](mailto:usenko.pte@ukr.net), тел. 0994776780

Профайл дисципліни: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1InyTmQ6OksdutJcDuAZ6riNWIENod0f0>

### Опис дисципліни

**Призначення навчальної дисципліни** – придбання компетенцій в галузі інженерного проектування теплоенергетичних систем із застосуванням аналізу технологічних етапів металургійного виробництва.

**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

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

**Постреквізити навчальної дисципліни:** «Основи теплотехніки», «Гідрогазодинамік»

**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 результати навчання:** вміти виконувати вимірювання основних теплоенергетичних величин (ПРН 56)

### План вивчення навчальної дисципліни

#### 1. Розподіл навчальних годин

	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:	88	44	44
Заходи семестрового контролю		підсумкова оцінка, семестрова (дифзалік)	

## 2. Структура дисципліни

Модуль 1: Характеристика енергоспоживання в чорній металургії	
Лекції	<p><b>1. <u>Загальні відомості щодо теплоенергетичного господарства металургійних заводів</u></b> Енергопостачання металургійних заводів. Енергоносії, їх характеристика та розподіл. Характеристика палив, які використовуються на металургійних заводах. Газопостачання металургійних заводів</p>
ЛР	Випробування центробіжного вентилятору
ПР	Водяний пар та його властивості
СР	Обладнання теплоелектростанцій [6, 8, 9]
Модуль 2: Енергоносії на металургійних заводах	
Лекції	<p><b>1. <u>Теплові електростанції</u></b> Електро- і теплопостачання металургійних заводів. Термодинамічні основи роботи ТЕС.</p> <p><b>2. <u>Котельні установки</u></b> Схема котельного агрегату. Тепловий баланс котельного агрегату. Топкові пристрої котлів. Організація руху води і пароводяної суміші. Турбінні установки.</p>
ЛР	Випробування вихрового насосу
ПР	I-S-діаграма водяного пару.
СР	Вибір та розрахунки пристроїв очищення промислових газів від пилу [4, 8, 10, 11, 14]
Модуль 3: Виробництво енергоносіїв на металургійних заводах	
Лекції	<p><b>1. <u>Виробництво кисню.</u></b> Термодинамічні основи виробництва кисню. Пристрої для виробництва кисню та його використання в металургійних процесах.</p> <p><b>2. <u>Вторинні енергоресурси (ВЕР) і їх використання</u></b> 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.</p>
ЛР	Випробування поршневого компресора
ПР	Вибір необхідних типів вентиляторів, димососів та насосів по довідникам
СР	Основні напрямки використання вторинних енергетичних ресурсів [1, 8, 12]
Модуль 4: Водопостачання металургійних заводів та очистка промислових викидів	
Лекції	<p><b>1. <u>Водопостачання на металургійних заводах</u></b> Вимоги до води, що використовується в металургійних процесах. Основні схеми водопостачання (прямоточні, послідовні і оборотні) і напрямки використання води металургійних заводів. Захист металургійних агрегатів від корозії. Подача води споживачам. Пристрої для охолодження води в системах оборотного водопостачання. Пристрої для очищення стічної води.</p> <p><b>2. <u>Очищення газів, що відходять від металургійних печей</u></b> 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.</p>
ЛР	Теплотехнічні випробування водогрійного котла ТВГ-8
ПР	Котельні агрегати. Тепловий баланс котельного агрегату
СР	Використання, отримання та транспортування стислого повітря [8, 9]

\* ЛР – лабораторні роботи; ПР – практичні роботи; СР – самостійна робота студента.

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Оцінювання

Контрольна чверть	Модулі	Вид контролю
	1,2	Контрольна робота
	3,4	Контрольна робота
Підсумкова	1-5	Диф. залік

### 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. Проекування 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. Проекування 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. Тверовский 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. Тверовский 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.