



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНІ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНІ УСТАНОВКИ



Шифр та назва спеціальності
144 Теплоенергетика

Інститут
ННІ Енергетики, електроніки та
електромеханіки

Освітня програма
Промислова та комунальна теплоенергетика.
Енергетичний менеджмент та
енергоефективність

Кафедра
Теплотехніки та енергоефективних технологій

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова, профільна підготовка

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Тарасенко Микола Олексійович

mykola.tarasenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій

Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально методичних публікацій, має 2 авторських свідоцтва та 2 патенти на винаходи.

Основні курси «Високотемпературні теплотехнологічні установки», «Теплові та атомні електричні станції», «Енергетичні установки».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В процесі вивчення дисципліни необхідно освоїти методи практичного розрахунку теплового стану злитку в процесі нагрівання, визначити вплив окремих факторів на калориметричну, а відповідно і на пірометричну температуру горіння. Вміти самостійно вибрати вогнетривкі та ізоляційні матеріали для печі заданих розмірів і теплотехнологічних умов, скласти тепловий баланс печі і визначити годинну, секундну та питому витрату заданого і умовного палива

Мета та цілі дисципліни

Формування інженерних знань студентів стосовно питань проектування і експлуатації високотемпературних теплотехнологічних установок: печей, повітрянагрівачів, утилізаційних установок та пристроїв.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Індивідуальне розрахункове завдання. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК-1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

ФК-3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК-8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

ФК-11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

ФКС-3. Здатність управляти споживанням палива та енергії на промислових підприємствах та об'єктах комунальної сфери, розробляти проекти з використання енергетичних відходів.

Результати навчання

ПРН-5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН-7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПРН-9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПРН-10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

ПРН-12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН-13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

ПРН-14. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРНС 1. Розробляти заходи з енергозбереження, в тому числі з використання енергетичних відходів, на основі аналізу енергоефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на об'єктах промисловості та комунальної сфери.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Паливо та джерела енергії», «Технічна термодинаміка», «Теплотехнічні процеси та установки промпідприємств», «Тепломасообмін»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Аудиторні заняття супроводжуються текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Загальний устрій печей і відомості про промислові печі.

Історія розвитку печей. Класифікація промислових печей. Характеристики теплової роботи печей. Загальний вигляд теплового балансу промислових печей. Загальні відомості про палива, які застосовують в промислових печах.

Тема 2. Особливості спалення палива у промислових печах.

Основи теорії горіння, умови займання палива. Температури горіння палива (калориметрична, теоретична, пірометрична). Основні рівняння для визначення температур. Вплив різних факторів на температуру горіння. Обладнання для спалювання палива (газові пальники, форсунки).

Тема 3. Матеріали для будівництва печей (будівельні, матеріали, метали, вогнетривкі матеріали).

Класифікація вогнетривів. Фізичні та робочі властивості вогнетривів. Загальний склад і виготовлення основних вогнетривів. Теплоізоляційні матеріали: класифікація, властивості, особливості виготовлення і застосування.

Тема 4. Основи теплопереносу в промислових печах.

Основні рівняння та співвідношення для визначення характеристик печей. Розрахунок теплового стану сталевого злитку різної форми. Розрахунок теплових втрат печі в навколишнє середовище. Вибір вогнетривів і теплоізоляції. Розрахунок теплового стану вогнетривів і ізоляції. Розрахунок умов теплообміну в печах з шаровим способом нагріву.

Тема 5. Печі основного металургійного виробництва.

Загальна схема коксових, доменних печей, сталеплавильних конверторів. Принцип дії, призначення, теплові баланси, вогнетриви.

Тема 6. Печі для нагріву металу та іншого технологічного призначення.

Нагрівальні колодязі та штовхаючі методичні печі. Термічні, колпакові печі. Кільцеві, тунельні, барабанні та камерні печі. Печі скловарного виробництва. Феросплавні печі. Соляні ванни. Принципи дії, призначення, схеми печей, теплові баланси, вибір вогнетривів, засоби підвищення ефективності.

Тема 7. Електричні печі.

Класифікація електричних печей. Електричні печі опору. Електродугові печі. Індукційні печі. Принципи дії, призначення, схеми печей, теплові баланси, вибір вогнетривів, засоби підвищення ефективності.

Теми практичних занять

Тема 1. Калориметрична температура горіння палива

Визначення калориметричної температури горіння палива заданого складу. Визначення впливу різних факторів на температуру горіння.

Тема 2. Розрахунок теплового стану злитку

Розрахунок теплового стану сталевого злитку різної форми при сталій температурі печі. Визначення часу нагріву сталевих заготовок.

Тема 3. Теплові втрати печі

Розрахунок теплових втрат печі в навколишнє середовище. Вибір вогнетривів і теплоізоляції.

Тема 4. Тепловий баланс печі

Скласти тепловий баланс печі та визначити витрату палива.

Тема 5. Динаміка печей

Визначити втрати тепла і час розігріву із холодного стану ванної соляної термічної печі при використанні різних вогнетривів.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з вивчення лекційного матеріалу та літератури, виконання індивідуального завдання. Результати розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу. Передбачається виконання розрахункової роботи.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Ткаченко О. О. Високотемпературні процеси та установки. Ч. 1. : підручник / Ткаченко О. О. – Х. : "Ранок", 2008. – 336 с.
2. Ткаченко О. О. Високотемпературні процеси та установки. Ч. 2. : підручник / Ткаченко О. О. – Х. : "Ранок", 2008. – 160 с.
3. Проектування і обладнання електросталеплавильних і феросплавних цехів: Підручник / В.А.Гладких, М.І.Гасик, А.М.Овчарук, Ю.С.Пройдак. - Дніпропетровськ: «Системні технології», 2004. - 692 с.
5. Краснокутський П. Г. Теплотехнічні процеси і конструкції нагрівальних печей : навчальний посібник. - .К. : ІСДО, 1995. - 248 с..

Додаткова література

1. Будник А.Ф. Типове обладнання термічних цехів та дільниць: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. - 212 с.
2. Основи проектування теплотехнічних установок підприємств промисловості будівельних матеріалів: навч. посібник / Кошельник В.М., Шульгин Ю.В., Кошельник О.В., Соловей В.В.. – Х.: Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2013. – 216 с.
3. Дан Л. О. Ливарне виробництво : навчальний посібник для студентів металургійних спеціальностей / Л. О. Дан, Л. О. Трофімова. – Маріуполь : ПДТУ, 2013. – 207 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка складається з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40 балів) та поточного оцінювання (60 балів).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 контрольні роботи та розрахункове завдання (по 20 балів).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис
15.06.2023

Завідувач кафедри
Микола КУНДЕНКО



Дата погодження, підпис
15.06.2023

Гарант ОП
Ольга КРУГЛЯКОВА

