Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

КОТЕЛЬНІ 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 Олександр Миколайович
Oleksandr.Tarasenko@khpi.edu.ua
Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій
Автор та співавтор понад 40 наукових та навчально методичних публікацій, має 3 публікації у виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus.
Основні курси «Котельні установки», «Проектування сучасних котлів та котельних», «Системи виробництва та розподілу енергоносіїв», «Теплотехнічні процеси та установки промпідприємств.
Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Курс складається з вивчення основних характеристик котельного агрегату; балансів та методів складання та визначення; методів і практичних навичок розрахунку і аналізу теплових характеристик теплообміну котельних установок; особливості схем, обладнання і функціонування різних типів котельних.

Мета та цілі дисципліни

Надати студентам знань з конструкцій і експлуатації сучасних промислових котельних установок, методикам теплового і аеродинамічного розрахунків і визначити роль котельних установок в проблемі енергозбереження України та в захисті навколишнього середовища

Формат занять

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

Компетентності

ЗК-3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями .
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-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.

Результати навчання

ПРН-4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
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.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Джерела енергії в теплотехнологіях», «Технічна термодинаміка», «Теплотехнічні процеси та установки промисловості та комунального господарства», « 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. Загальні поняття про котельні установки
Призначення та класифікація котельних установок. Схеми основних конструкцій та призначення основних елементів котлів. Тепловий, матеріальний баланси котельної установки. Визначення витрати палива. ККД котельної установки
Тема 2. Теплові втрати в котельних установках
Втрати тепла з відхідними газами. Вибір оптимальної температури відхідних газів. Втрати тепла від хімічної та механічної неповноти згоряння. Втрати від зовнішнього охолодження. Втрати з фічичним теплом шлаків. Засоби визначення теплових втрат.
Тема 3. Топкові пристрої. Особливості спалення палива.

Засоби спалення палива. Класифікація топкових пристроїв. Шаровий засіб спалення твердого палива. Конструкція шарових топок. Камерний спосіб спалення. Організація шлаковидалення котлів працюючих на твердому палеві. Спалення мазуту та газового палива. Конструкції мазутних форсунок і газових пальників

Тема 4. Поверхні нагріву котлоагрегатів.

Принцип дії, особливості конструкцій та експлуатації пароперегрівачів, водяних економайзерів, повітропідігрівників.

Тема 5. Розрахунок топкових камер

Визначення геометричних розмірів топок. Практичний розрахунок камерної топки. Тепловий та матеріальний баланс топки.

Тема 6. Розрахунок конвективних поверхонь нагріву котла.

Теплових розрахунок: пароперегрівача, водяного економайзера, повітропідігрівника.

Теми практичних занять

Тема 1. Тепловий баланс котла

Складання теплового балансу кота та визначення витати палива

Тема 2. Теплові втрати котла

Розрахунок теплових втрат котла. Визначення основних факторів які впливають на величину втрат.

Тема 3. Розрахунок топкової камери

Передпроектний розрахунок топкової камери.

Тема 4. Тепловий розрахунок пароперегрівача

Визначити поверхню теплообміну та конструктивні характеристики пароперегрівача

Тема 5. Тепловий розрахунок водяного економайзера

Визначити поверхню теплообміну та конструктивні характеристики повітропідігрівача

Тема 6. Тепловий розрахунок повітропідігрівача

Визначити поверхню теплообміну та конструктивні характеристики повітропідігрівача

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.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Степанов Д.В. Котельні установки промислових підприємств: навч. посібник/ Д. В. Степанов, Є.С. Корженко, Л.А. Боднар.– Вінниця: ВНТУ, 2011. - 120 с.
2. Волощук, В.А., Денісов А.К., Трофимчук І.П. Котельні установки промислових підприємств: навч. посіб. / В.А. Волощук, А.К. Денісов, І.П. Трофимчук. – Рівне: НУВГП, 2013. – 227 с.
3. Ткаченко С. Й. Котельні установки : навчальний посібник / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с.
4. Чепурний М. М. Теплові розрахунки парогенераторів / Чепурний М. М., Степанов Д. В., Корженко Є. С. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 154 с.
5. **Енергетика: історія, сучасність і майбутнє.** Пізнання й досвід - шлях до сучасної енергетики / Є. Т. Базеєв, Г. Б. Варламов, І. А. Вольчин [та ін.] ; наук. ред. Ю. О. Ландау, І. Я. Сігал, С. В. Дубовської. - Київ : Б.в., 2013. - 328 с.
6. Методичні вказівки для проведення практичних занять і контрольні завдання за курсами «Котельні установки», «Проектування сучасних котлів та котелень» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання/ уклад.: М. О. Тарасенко, О. М. Тарасенко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 24 с.

Додаткова література

1. Методи розрахунків сучасних мультипаливних котлів: навч.- посіб. / Єфімов О.В., Каверцев В.Л., Дягілєв В.О. – Харьков: НТУ «ХПІ», 2017 – 110 с.
2. Борисенко В.П. Котли і теплові мережі у питаннях і відповідях. – Київ: Основа, 2002. – 160 с.
3. Варламов Г. Б. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії / Г. Б. Варламов – К. : ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2003. – 232 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка складається з результатів оцінювання у вигляді екзамену (30балів) та поточного оцінювання (70балів).

Екзамен: письмове завдання (1 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 контрольні роботи (по 30балів) та розрахункове завдання (10балів).

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 15.06.2023 — Завідувач кафедри Микола КУНДЕНКО

15.06.2023 — Гарант ОП Ольга КРУГЛЯКОВА