



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ КОТЛІВ

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ННІ енергетики, електроніки, електромеханіки

Освітня програма
Енергетика

Кафедра
Парогенераторобудування (121)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Профільна підготовка

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Борисенко Ольга Михайлівна

Borysenko_Olha@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
Парогенераторобудування

Досвід роботи – 44 роки. Автор більше 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи конструювання котлів», Теплогідравлічні процеси в котлах і реакторах, Автоматизація технологічних процесів і експлуатація енергогенеруючих об'єктів, Парові та газові турбіни, Вступ до спеціальності: основи сучасних енергогенеруючих технологій. Ознайомча практика

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна знайомить студентів з паровими котлами ТЕС, конструкціями, методами розрахунку і проектування котельних агрегатів, технологією виробництва пари у котлах..

Мета та цілі дисципліни

Сформувані у студентів поняття та дати знання про технологію виробництва пари у котлах. Дати інформацію про класифікацію котлів, їх компоновання, конструкцію поверхонь нагріву та тепловий розрахунок котлів.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФКП 1. Здатність виконувати теплові розрахунки енергетичних, енерготехнологічних, утилізаційних котлів та парогенераторів, використовувати знання щодо технологій виробництва котлів і реакторів, застосовувати знання щодо проектування топкових пристроїв парових котлів на номінальному і змінному режимах роботи, вибору паликових пристроїв.

Результати навчання

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

ПП 1. Використовувати знання і розуміння інженерних питань, що лежать в основі спеціальності 142 - Енергетичне машинобудування, Застосовувати сучасні методи розрахунків, проектування та дослідження енергетичного обладнання

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички, необхідні для успішного проходження курсу з дисциплін: "Фізики", "Хімії"

Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів

Опір матеріалів

Технічна термодинаміка

Гідрогазодинаміка

Тепломасообмін

Топкові процеси та пристрої

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

У матеріалі курсу викладається фізична сутність робочих процесів в елементах і вузлах парового котла, описуються основні компоновки, різноманітні конструкції енергетичних, водогрійних та пароводогрійних котлів, які працюють як на твердому паливі, так і на газі та мазуті.

При проведенні лекцій використовуються різноманітні методи навчання: Активні, Практичні, Наочні методи навчання: ілюстрація, демонстрація та спостереження.

Методи дистанційного навчання: Робота в месенджерах, найчастіше це онлайн-спілкування, відеоконференції, відеосупровід,

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1 Терміни і визначення. Класифікація котлів. Парові і водогрійні котли.

Тема 2. Технологічна схема виробництва пари

Схема котельної установки. Виробництво пари в барабанних котлах. Виробництво пари в прямоточних котла

Тема 3. Рівняння теплового балансу

Корисно використане тепло. Характеристики втрат теплоти у котліх.
Тема 4. Тепломасообмін в топковій камері.
Характеристики топкової камери.
Тема 5. Теплосприйняття поверхонь нагріву парового котла
Гладкотрубні екрани. Топкові екрани прямоочних котлів. Газощільні зварені екрани.
Тема 6. Методи підвищення надійності газощільних екранів.
Тема 7. Пароперегрівники.
Класифікація пароперегрівників. Радіаційні та ширмові пароперегрівники.
Тема 8. Умови роботи пароперегрівників і засоби підвищення надійності
Компоновка пароперегрівників. Умови роботи.
Тема 9. Методи регулювання температури перегрітої пари.
Регулювальна характеристика. Методи регулювання: газовий, паровий, паро-паровий, газо-паровий.
Тема 10. Низькотемпературні поверхні нагріву.
Компоновка низькотемпературних поверхонь нагріву. Економайзери. Повітропідігрівники.
Тема 11. Методи підвищення корозійної стійкості повітропідігрівників.
Підвищення температури металу вище точки роси. Підвищення вхідної температури повітря.
Спалювання сірчаного мазуту з мінімальними збитками повітря.

Теми практичних занять

Тема 3. Рівняння теплового балансу
Визначення Q_{pp} в топці; Корисно використане тепло Q_1 ; Знаходження витрат тепла в котлі.
Тема 4. Тепломасообмін в топковій камері.
Розрахунок теплообміну випромінюванням в топковій камері
Тема 10. Розрахунок низькотемпературних конвективних поверхонь нагріву котла
Розрахунок конвективних поверхонь нагріву котла.
Розрахунок низькотемпературних конвективних поверхонь нагріву котла

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання, що охоплює розділи курсу. Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

- 1 Ткаченко, С. Й. Котельні установки : навчальний посібник / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с.
- 2 Котельні установки промислових підприємств: навч. Посібник/Д.В.Степанов, Є.С.Корженко, Л.А.Бондар.- Вінниця ВНТУ, 2011.-120 с.
- 3 Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Розробка топково-палинкового пристрою котла» для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» блоку дисциплін 142-01 «Енергогенеруючі технології та установки» всіх форм навчання / Упоряд. О.М. Борисенко. - Харків: НТУ «ХПІ», 2021.- 80 с.
- 4 «Основи конструювання котлів»: Методичні вказівки (з програмою) і контрольні завдання для студентів всіх форм навчання спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» /укладачі О.М Борисенко.- Харків: НТУ ХПІ, 2022.- 17 с.
- 5 Гічов Ю.О. Джерела теплопостачання промислових підприємств. Частина I: Конспект лекцій.- Дніпропетровськ: НМетАУ, 2011.- 52 с.
6. Науково-пізнавальне видання «Енергетика: історія, сучасність і майбутнє» Книга 3. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики
<http://energetika.in.ua/ua/books/book-3/part-1/section-2/2-5>.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Згідно основних положень ЄКТС, під системою оцінювання слід розуміти сукупність методів (модульні контрольні, практичні роботи, екзамен),

Контрольні роботи 2 x 20= 40

Практичні роботи 30

Екзамен 30

Сума 100 балів

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними критеріями оцінювання для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали. Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

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

20.08.23



Завідувач кафедри
Парогенераторобудування
Олександр ЄФІМОВ

20.08.23



Гарант ОП
Оксана ЛИТВИНЕНКО