



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Особливості конструкцій котельних агрегатів

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, вибіркова

Семестр

8

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



Єфімов Олександр В'ячеславович

[Efimov.Oleksandr@khpi.edu.ua](mailto:Efimov.Oleksandr@khpi.edu.ua)

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри парогенераторобудування НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 48 роки. Автор більше 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Комп'ютерне моделювання та САПР об'єктів й елементів устаткування атомної енергетики», «Імітаційне моделювання реакторних установок АЕС та елементів їхнього устаткування».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на формування у студентів теоретичних знань в галузі проектування, конструювання надійних конструкцій котельних агрегатів різного призначення з метою підвищення їх надійності.

### Мета та цілі дисципліни

Сформувати у слухачів загальні та спеціальні поняття про підходи та методи щодо підвищення рівня надійності роботи котельних агрегатів на стадії їх проектування.

### 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.

ЗК9. 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.

## **Результати навчання**

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 методики розрахунків, проектування та дослідження енергетичного обладнання

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття 10 год., самостійна робота – 80 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Знання, навички, необхідні для успішного проходження курсу з дисциплін:

Теплові та атомні електростанції

Основи конструювання котлів

Тепломасообмін в котлах та реакторах

Топкові процеси та пристрої

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

У матеріалі курсу викладається основні види конструкцій котельних агрегатів різного призначення. Наводяться основні види їх компоновки, основні типи теплогідравлічних схем. Розглядаються питання щодо основних напрямків підвищення надійності та ефективності роботи котельних агрегатів.

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. Сучасний стан та перспективи розвитку котлобудування в Україні .

Тема 2. Основні види компоновки котельних агрегатів в залежності від їх потужності та призначення.

Котельні агрегати каркасного типу. "Безкаркасні" типи котельних агрегатів. Модульне компоновання котельних агрегатів з окремим каркасом для водяного економайзера або повітропідігрівника. Засоби кріплення барабанів котельних агрегатів до каркасних конструкцій.

Тема 3. Сучасні котельні агрегати ТЕС та ТЕЦ.

Особливості конструкцій котельних агрегатів в залежності від потужності енергоблоків ТЕС або ТЕЦ, де вони встановлені та виду палива на якому вони працюють. Основні задачі їх модернізації та реконструкції, що проводяться та плануються провести.

Тема 4. Сучасні енерготехнологічні та утилізаційні котельні агрегати.

Основні види конструкцій та призначення.

Тема 5. Теплогідравлічні схеми котельних агрегатів різних типів.

Теплогідравлічна схема з двох- та трьохступеневим випаровуванням. Безбарабанна теплогідравлічна схема з використанням циклонів та порівняльної ємності, основні її переваги, якщо котел працює на змінних режимах експлуатації.

Тема 6. Мультипаливні котельні агрегати особистості їх конструкцій та перспективи їх використання в енергетиці України.

Тема 7. Основні напрямки підвищення надійності та ефективності роботи енергоблоків ТЕС та ТЕЦ в Україні.

### **Теми практичних занять**

Тема 1.Методики щодо розробки прогнозу вичерпання індивідуального ресурсу енергетичного устаткування ТЕС та ТЕЦ

Тема 2. Розгляд різних підходів та методик, щодо оптимізації параметрів роботи котельних агрегатів різних типів

Тема 3 . Методика оцінки працездатності і ресурсу металу устаткування енергоблоків ТЕС та ТЕЦ після їх тривалої експлуатації

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

### **Самостійна робота**

Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу..

### **Література та навчальні матеріали**

- 1 О.В. Єфімов, О.Л. Гончаренко, Л.В. Гончаренко, Т.О. Єсипенко «Сучасні технології глибокого охолодження продуктів згоряння палива в котельних установках, їх проблеми та шляхи вирішення», – Харків : НТУ «ХПІ», 2018, – 409 с.
- 2.. Єфімов О.В.,Пилипенко М.М.,Потаніна Т.В., Каверцев В.Л.,Єсипенко Т.О., Гаркуша Т.А. Схеми, процеси, матеріали, конструкції і моделі реакторних і парогенераторних установок енергоблоків АЕС і газо-паротурбінних установок ТЕС / за ред. О.В. Єфімова – Харків: ТОВ „В справі”. – 2023 –560 с.
3. Goncharenko A., Yefimov A., Yesypenko T. «The models and methods of solutions for condensing systems of boilers». Brivibas gatve 197 LV – 1039, Riga, Latvia: Из-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018, – 183 p.
4. О.В. Єфімов, М.А. Цейтлін, В.Ф. Райко, Т.О. Єсипенко «Технологічні методи захисту навколишнього середовища від викидів шкідливих з'єднань в енергетиці і хімічному виробництві»: навчальний посібник, – Харків: НТУ«ХПІ», 2018, – 216 с.
- 5.Ткаченко, С. Й. Котельні установки : навчальний посібник / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с.
- 6.Котельні установки промислових підприємств: навч. Посібник/Д.В.Степанов, Є.С.Корженко, Л.А. Бондар.- Вінниця ВНТУ, 2011.-120 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

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

Іспит 30

Сума 100 балів

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 ПГБ

Олександр ЄФІМОВ

20.08.23.

Гарант ОП

Оксана ЛИТВИНЕНКО