



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Конструкції і технології виробництва газових турбін

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Турбінобудування (122)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна, вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Тарасов Олександр Іванович,

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри турбінобудування НТУ «ХПІ».

Oleksandr.Tarasov@khipi.edu.ua

Досвід роботи більше 40 років. Автор понад 90 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Системи охолодження газових турбін», «Конструкції газових турбін», «Методі дослідження процесів теплообміну», «Тепломасообмін», «Вогнетехнічні установки та процеси», «Тепловий стан елементів енергетичного обладнання»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Газотурбінні установки (ГТУ) та газотурбінні двигуни (ГТД) відносяться до машин, які працюють у надзвичайно важких умовах через високі температури газу та великі механічні навантаження. Їхні конструкції мають значні відмінності від інших машин, де зазначені проблеми не є критичними. Тому вивчення особливостей конструкцій ГТУ та ГТД дозволяє сформулювати загальні принципи конструювання з урахуванням надійності роботи вузлів машин та їх довговічності за малої маси. Крім того, в курсі дисципліни порушуються питання процесів, що відбуваються в компресорах, камерах згоряння, турбінах, розглядаються проблеми охолодження турбін та системи змащення підшипників.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – ознайомлення студентів з конструкціями газотурбінних установок і двигунів, та формування у студентів принципів проектування надійних конструкцій машин з урахуванням можливостей їх виробництва.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, розрахункова графічна робота, консультації.
Підсумковий контроль – залік

Компетентності

- СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.
- СК 02. Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем
- СК 03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
- СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнічне обладнання.

Результати навчання

- РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.
- РН 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.
- РН 4. Розробляти і реалізувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.
- РН 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідні знання та навички, що були надбані у результаті вивчення дисциплін «Вища математика», «Основи технічної термодинаміки», «Газодинаміка», «Конструкції, міцність та експлуатація турбомашин», «Теплові та атомні електричні станції», «Тепломасообмін».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Основний зміст курсу лекцій присвячено конструкціям ГТУ та ГТД, які відрізняються великою різноманітністю. Тому при проведенні лекційних та практичних занять використовується велика кількість графічного матеріалу та креслень реальних установок. Оскільки конструктивні рішення носять варіативний характер, передбачається детальне їх обговорення.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Типи газотурбінних установок і газотурбінних двигунів і області їх застосування.

Проблеми проектування.

Тема 2. Камера згоряння в складі ГТУ та її особливості як топкового пристрою. Основні процеси, що протікають в камерах згоряння. Вимоги до камер згоряння. Принципові схеми, класифікація. Загальна характеристика процесу сумішоутворення. Способи подачі палива в камеру згоряння. Типи форсунок. Розпилювання палива відцентровими форсунками.

Тема 3. Класифікація осьових компресорів. Вхідні пристрої, форма проточної частини компресора, ротора, передача крутного моменту до дисків. Класифікація роторів (барабанний, дисковий, збірний). Конструкції роторів барабанного і дискового типів.

Тема 4. Класифікація газових турбін. Класифікація роторів газових турбін. Конструкції турбін з нероз'ємним ротором. Конструкції турбін зі збірним (роз'ємним) ротором. Корпус газової турбіни. Напрямні та робочі лопатки. Технологія виробництва лопаток турбін.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок зусиль від газових сил у вхідному дифузори компресора і на ротор турбіни.

Тема 2. Розрахунок процесів горіння у камері згорання. Розрахунок аеродинаміки камери згорання.

Тема 3. Розрахунок відцентрової форсунки. Розрахунок температури диска ротора турбіни.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в межах даного курсу не передбачені.

Самостійна робота

Виконання розрахункової графічної роботи.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. **Schoebei, Meinhard T.** Gas Turbine Design, Components and System Design Integration: Second Revised and Enhanced Edition- Published by Springer, 2019

2. Копелев С.З., Слітенко А.Ф. Конструкції та розрахунок систем охолодження ГТУ. – Харків: Основа, 1994. – 240 с.

3. Богуслаєв В.А., Яценко В.К., Прітченко В.Ф. Технологічне забезпечення та прогнозування несучої здатності деталей ГТД. - Київ, "Манускрипт".-333 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки (залік) складаються за результатами обоєв'язкового поточного оцінювання на лекційних заняттях розрахункових завдань, оцінки самостійної роботи та оцінки під час заліку: 30+30+40=100 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

20.08.2023р.



Завідувач кафедри
Олександр УСАТИЙ

20.08.2023р.



Гарант ОП
Олена АВДЄЄВА