

Technologia maszyn energetycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Technologia maszyn energetycznych
Kod przedmiotu	06.9-WZS-EnP-TME
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	mgr Grzegorz Kosicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Studenci nabędą umiejętności i kompetencje w zakresie:

- stosowania maszyn i urządzeń energetycznych,
- analizy technologii konwersji dla prostej instalacji energetycznej i oceny jej osiągnięć.

Wymagania wstępne

- znajomość zasad termodynamiki, przemian i obiegów, spalania i przenikania ciepła,
- znajomość dynamiki i kinetyki punktu materialnego i ciała sztywnego, analiza wytrzymałościowa, naprężenia i odkształcenia elementów maszyn,
- znajomość podstaw hydrostatyki i hydrauliki płynów, przepływ cieczy i gazów, umiejętności wyznaczania parametrów przepływów.

Zakres tematyczny

WYKŁADY

Źródła i przetwarzanie energii: zasoby energetyczne i ich wykorzystanie w energetyce. Spalanie jako podstawowa forma przemiany energii pierwotnej w energię użyteczną: chemizm i mechanizm spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych w aspekcie efektywnego uzyskiwania energii. Zasady pracy podstawowych maszyn energetycznych: przemiany i obiegi maszyn ciepłych w energetyce, zasady pracy maszyn tłokowych i turbinowych, obiegi prawo i lewobieżne, praca techniczna i bezwzględna. Ciepłne maszyny tłokowe: obiegi silników i sprężarek tłokowych, budowa i zasada działania silników tłokowych. Ciepłne maszyny turbinowe: obiegi pracy silników i gazowych sprężarek turbinowych, budowa i zasada działania silników turbinowych. Ciepłne maszyny parowe: przemiany fazowe i ich parametry i zastosowanie w maszynach energetycznych, budowa i zasady działania siłowni parowych obiegi silników parowych. Ciepłne maszyny parowe cd: rodzaje palenisk, przygotowanie paliw do spalania, układy zasilania paliwem węglowym. Ciepłne maszyny parowe cd: wytwarzanie pary, rodzaje kotłów. Ciepłne maszyny parowe cd: wytwarzanie pary w kotłach przepływowych, kotłach o parametrach nadkrytycznych. Ciepłne maszyny parowe cd: nisko emisyjne wytwarzanie pary w kotłach fluidalnych, palniki niskoemisyjne, układy dysz OFA. Ciepłne maszyny parowe cd: turbiny parowe, budowa i zasady działania, wykorzystanie w energetyce, układ kondensacyjny, upustowy, kondensacyjno- upustowy, układy chłodzenia. Ciepłne maszyny parowe cd: elektrownie kondensacyjne, elektrociepłownie. Turbiny gazowe: budowa i zasada działania, układy gazowo-parowe, cykle kombinowane z wykorzystaniem turbin gazowych, wykorzystanie turbin gazowych w mikro i makro energetyce. Układy bloków energetycznych: podstawowe urządzenia blokowe i poza blokowe, przygotowanie wody do celów wytwarzania pary, sprawność bloków kondensacyjnych. Nowe kierunki systemów energetycznych: bloki z nowymi kotłami fluidalnymi, układy gazowo-parowe ze zgazowaniem węgla, wysokosprawne bloki energetyczne i bloki o parametrach nadkrytycznych, rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem, energetyka atomowa.

ZAJĘCIA ĆWICZENIOWE (audytoryjne ćwiczenia rachunkowe)

Wstęp do obliczeń, prosta rachunkowość termodynamiczna. Stechiometria spalania paliw, zapotrzebowanie w tlen dla procesu spalania, współczynnik nadmiaru tlenu. Termodynamika procesu spalania, ciepło spalania wartość opałowa, obliczenia. Termodynamika procesu spalania cd., wykorzystanie w założeniach wstępnych dla paleniska w zależności od wykorzystywanego złoża paliwa. Ogólna budowa silników tłokowych, charakterystyki prędkościowe i obciążeniowe. Ogólna budowa energetycznych maszyn turbinowych cd, charakterystyka, parametry pracy maszyn i sprężarek turbinowych. Ogólna budowa energetycznych maszyn turbinowych, charakterystyka, parametry pracy turbina gazowych. Kotle parowe układy separacji pary, wyznaczanie parametrów przepływu dla układów separacji wodno-parowej. Ogólna budowa turbogenerators parowego, Sprawność obliczenia z wykorzystaniem wykres i-s. Armatura w procesach wytwarzania energii, charakterystyka pompy wodnej. Projekt doboru urządzeń dla symulacji prostego systemu energetycznego. Projekt doboru urządzeń dla symulacji prostego systemu energetycznego cd.

Metody kształcenia

wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbolce efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Znajomość budowy, zasady działania oraz charakterystyki podstawowych maszyn energetycznych: silników spalinowych tłokowych i turbinowych, silników parowych, turbin wodnych oraz podstawowych podzespołów maszyn energetycznych.	• K_W02 • K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład • Ćwiczenia
Oblicza sprawność konwersji podstawowych technologii stosowanych w maszynach energetycznych.	• K_U13 • K_U14 • K_U15	• zaliczenie ćwiczeń, egzamin	• Wykład • Ćwiczenia
Instalacje wykonane w technologii BAT a ograniczanie wpływu instalacji energetycznych na środowisko.	• K_K02	• zaliczenie ćwiczeń, egzamin	• Wykład • Ćwiczenia
Opisuje i analizuje działania elementów i systemów energetycznych.	• K_U13 • K_U14 • K_U15	• zaliczenie ćwiczeń, egzamin	• Wykład • Ćwiczenia
Znajomość problemów energetycznych współczesnych społeczeństw w aspekcie rozwoju cywilizacyjnego.	• K_K07	• zaliczenie ćwiczeń, egzamin	• Wykład • Ćwiczenia
Wyznaczanie charakterystyk maszyn energetycznych.	• K_U13 • K_U14 • K_U15	• zaliczenie ćwiczeń, egzamin	• Wykład • Ćwiczenia
Znajomość rozwiązań prostych i skojarzonych zespołów energetycznych oraz perspektywami rozwoju nowych rozwiązań maszyn energetycznych.	• K_W02 • K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład • Ćwiczenia
Znajomość ogólnych zasad przetwarzania energii, budowy i zasad działania urządzeń energetycznych.	• K_W02 • K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Egzamin (warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń).

Literatura podstawowa

1. T. Chmielniak, Technologie energetyczne, WNT, Warszawa 2008.
2. W. R. Gundlach, Podstawy maszyn energetycznych i ich systemów energetycznych. WNT, Warszawa 2008.
3. Z. Lubośny, Elektrownie wiatrowe w systemie energetycznym, WNT, Warszawa 2006.

Literatura uzupełniająca

1. D. Laudyn, M. Pawlik, F. Strzelczyk Elektrownie, WNT, Warszawa 1980.
2. B. Staniszewski, Termodynamika, PWN, Warszawa 2006.
3. J. Malko, Wybrane zagadnienia prognozowania w elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1995.
4. E. Tuliszka, Turbiny ciepłne: zagadnienia termodynamiczne i przepływowe, WNT, Warszawa 1973.
5. P. Orłowski, Kotle parowe: konstrukcja i obliczenia, PWT, Warszawa 1979.

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Marian Miłek (ostatnia modyfikacja: 27-04-2022 14:25)