

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Kotły energetyczne, PG_00055939						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnookademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnookademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Ciepłej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Barański				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Jacek Barański dr inż. Marcin Jewartowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		6.0		49.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy związanej z określaniem podstawowych wielkości dotyczących kotłów energetycznymi oraz przebiegiem procesu spalania występujących w tych urządzeniach, szczególnie w obszarze komory paleniskowej. Analizują i interpretują pracę kotła energetycznego oraz zachodzący proces spalania. Przeprowadzają badania bilansowe urządzeń spalających. Rozróżniają i klasyfikują rodzaje kotłów oraz urządzeń pomocniczych. Rozróżniają nowoczesne techniki spalania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student zna klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U08] potrafi zaprojektować podstawowe parametry wybranej technologii związanej z konwersją energii oraz dobrać urządzenia pomocnicze i ocenić projekt pod względem technicznym i ekonomicznym	Student potrafi zaprojektować podstawowe parametry wybranej technologii związanej z konwersją energii oraz dobrać urządzenia pomocnicze i ocenić projekt pod względem technicznym.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W09] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych i zasady ochrony przed nimi, ma podstawową wiedzę z zakresu wymienników ciepła, ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu pompy, sprężarki, turbiny, silniki spalinowe, kotły, rurociągi i ich osprzęt oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu kotły, rurociągi i ich osprzęt oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Wykład: Pojęcia podstawowe, schemat ideowy, bilans masowy i cieplny. Części składowe urządzenia kotłowego oraz wielkości go charakteryzujące. Rzeczywisty przebieg wytwarzania pary na wykresach h-p. Projektowanie urządzeń kotłowych, projekt wstępny, ustalenie założeń, parametrów, typu kotła. Paliwa kotłowe, skład roboczy, własności i normy paliw, wartość opałowa. Korozja wysoko- i niskotemperaturowa. Procesy spalania, spalanie niecałkowite i niezupełne. Zapotrzebowanie powietrza do spalania, skład, ilość i własności spalin, wykres H-t dla spalin, adiabatyczna temperatura spalania. Urządzenia paleniskowe, rusztowe, pyłowe, paleniska olejowe, gazowe i fluidalne. Urządzenia przygotowujące paliwo, wielkości charakterystyczne, obliczanie komór spalania. Sprawność kotła i straty cieplne. Metody określania sprawności. Mechanizmy tworzenia gazowych składników toksycznych azotu, siarki i węgla (NO_x, SO_x, CO_x). Niskoemisyjne techniki spalania. Ćwiczenia: Obliczenia związane z procesami spalania w komorach spalania silników, kotłów parowych, pieców hutniczych i metalurgicznych. Obliczanie zapotrzebowania powietrza potrzebnego do spalania. Laboratorium: Wyznaczanie sprawności kotła metodą bezpośrednią i pośrednią. Techniczna analiza spalin, aparaty laboratoryjne, przemysłowe i automatyczne zamontowane w elektrociepłowni. Wyznaczanie stopnia konwersji reaktora katalitycznego w układzie benzynowego silnika spalinowego. Wykorzystanie stołu wodnego do 2D symulacji pracy kotła.		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Matematyka		
	Fizyka		
	Termodynamika		
	Chemia		
	Mechanika płynów		
	Wymiana ciepła		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwium	56.0%	15.0%
	sprawozdanie z laboratorium	56.0%	15.0%
	egzamin pisemny	56.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Piotrowski W.: Okrętowe kotły parowe, Wyd. PG, Gdańsk 1974 2. Piotrowski W.: Wytownice pary, projektowanie i obliczenia cieplne, Wyd. PG 1977 3. Wróblewski T.: Urządzenia kotłowe, WNT, Warszawa 1973 4. Rokicki H.: Urządzenia kotłowe, przykłady obliczeniowe, Wyd. PG 1996 5. Wójcicki S.: Spalanie, WNT, Warszawa 1969 6. Chomiak J.: Combustion - a study in theory, fact and application, Abacus Press 1990 7. Kordylewski W.: Spalanie i paliwa, WPW, Wrocław 2002	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Rayaprolu K.: Boilers for Power and processes; CRC Press 2009 by Taylor & Francis Group 2. Orłowski P.: Kotły parowe, konstrukcja i obliczenia, WNT, Warszawa 1979	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Kotły energetyczne, W/C/L, E, sem.6, letni 24/25 - Moodle ID: 44860 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=44860	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Elementy urządzenia kotłowego		
	Metody wyznaczania sprawności		
	Przepływ wody i pary w kotle		
	Niskoemisyjne techniki spalania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.