



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Boilers, boiler installations and clean combustion technology (WM), PG_00042084						
Kierunek studiów	Energetyka (studia w jęz. angielskim), Energetyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
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						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30
	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	30		5.0		65.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy związanej z określaniem podstawowych wielkości dotyczących kotłów energetycznych 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_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 z zakresu wymienników ciepła, ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu kotły, rurociągi i ich osprzęt.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W14] ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii, biologii, fizyki, matematyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów technologicznych związanych z uzdatnianiem wody, oczyszczaniem ścieków, gospodarką odpadową w obiektach energetycznych, gospodarką obiegu zamkniętego	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii, biologii, fizyki, matematyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów technologicznych związanych z oczyszczaniem ścieków, gospodarką odpadową w obiektach energetycznych, gospodarką obiegu zamkniętego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U09] zna i stosuje podstawowe normy i przepisy prawa budowlanego, prawa wodnego oraz prawa ochrony środowiska; potrafi określić wpływ realizacji budowlanych inwestycji na środowisko	Student zna i stosuje podstawowe normy i przepisy prawa ochrony środowiska.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K6_W17] posiada elementarną wiedzę z zakresu mechaniki gruntów, gruntoznawstwa, rekultywacji terenów i geotechniki; ma podstawową wiedzę o składzie powietrza, wody i gleby, zanieczyszczeniach środowiska oraz procesach odpowiedzialnych za ich powstawanie i sposobach ich ograniczania, zna zasady i organizację zrównoważonego gospodarowania zasobami w ramach gospodarki obiegu zamkniętego	Student posiada elementarną wiedzę o składzie powietrza, wody i gleby, zanieczyszczeniach środowiska oraz procesach odpowiedzialnych za ich powstawanie i sposobach ich ograniczania.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD</p> <p>Pojęcia podstawowe, schemat ideowy, bilans masowy i cieplny. Części składowe urządzenia kotłowego oraz wielkości go charakteryzujące. Rzeczywisty przebieg wytwarzania pary na wykresach h-p. Paliwa kotłowe, skład roboczy, własności i normy paliw, wartość opałowa. Korozja wysoko- i niskotemperaturowa. Procesy spalania, spalanie niecałkowite i niezupełne. Urządzenia paleniskowe, rusztowe, pyłowe, paleniska olejowe, gazowe i fluidalne. Urządzenia przygotowujące paliwo. Sprawność kotła i straty cieplne. Metody określania sprawności, rzeczywiste i obliczeniowe zużycie kotła, bilans po stronie spalin i wody.</p> <p>SEMINARIUM</p> <p>Zasady bilansowania urządzeń spalających.</p> <p>Mechanizmy tworzenia gazowych składników toksycznych azotu, siarki i węgla (NOx, SOx, COx).</p> <p>Metody ograniczania emisji szkodliwych związków powstających podczas procesu spalania w urządzeniach energetycznych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów: termodynamika, chemia, mechanika płynów i wymiana ciepła.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	100.0%	30.0%
	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Orłowski P.: Kotły parowe, konstrukcja i obliczenia, WNT, Warszawa 1979</li> <li>Piotrowski W.: Okrętowe kotły parowe, Wyd. PG, Gdańsk 1974</li> <li>Piotrowski W.: Wytwornice pary, projektowanie i obliczenia cieplne, Wyd. PG 1977</li> <li>Wróblewski T.: Urządzenia kotłowe, WNT, Warszawa 1973</li> <li>Rokicki H.: Urządzenia kotłowe, przykłady obliczeniowe, Wyd. PG 19961. Wójcicki S.: Spalanie, WNT, Warszawa 1969</li> <li>Chomiak J.: Combustion - a study in theory, fact and application, Abacus Press 1990</li> <li>Kordylewski W.: Spalanie i paliwa, WPW, Wrocław 2002</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Elementy urządzenia kotłowego</p> <p>Metody wyznaczania sprawności</p> <p>Przepływ wody i pary w kotle</p> <p>Niskoemisyjne techniki spalania</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	