



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Kotły, instalacje kotłowe i techniki czystego spalania, PG_00042135						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka, Energetyka -WOiO, Energetyka -WM						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii						
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	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60
	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	60	6.0		9.0		75
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_W11] ma wiedzę z zakresu poznanych technologii oraz aspektów pozatechnicznych do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu systemów i urządzeń energetycznych.	Student ma wiedzę z zakresu poznanych technologii oraz aspektów pozatechnicznych do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu systemów i urządzeń 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 oraz ekonomicznym.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W12] ma podstawową wiedzę dotyczącą cyklu życia i remontów urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą cyklu życia i remontów urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_W13] ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych, ma podstawową wiedzę dotyczącą regulacji urządzeń energetycznych oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych, ma podstawową wiedzę dotyczącą regulacji urządzeń energetycznych oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
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. 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, rzeczywiste i obliczeniowe zużycie kotła, bilans po stronie spalin i wody.</p> <p>Zapoznanie studentów z podstawami termodynamiki spalania oraz kinetyką przebiegu procesu i występującymi w czasie trwania procesu zjawiskami fizyko-chemicznymi. Przedstawiane są zasady bilansowania urządzeń spalających, mechanizmy tworzenia gazowych składników toksycznych azotu, siarki i węgla (NO_x, SO_x, CO_x). Omawiany jest przebieg procesu spalania w urządzeniach energetycznych. Uwzględniane są zasady prowadzenia tych procesów w sposób jak najbardziej przyjazny środowisku naturalnemu (ekologicznie) i optymalny energetycznie. Przedstawiane są metody ograniczania emisji szkodliwych związków powstających podczas procesu spalania w urządzeniach energetycznych.</p> <p>LABORATORIUM</p> <p>Wyznaczanie sprawności kotła metodą pośrednią. Techniczna analiza spalin, aparaty laboratoryjne, przemysłowe i automatyczne zamontowane w elektrociepłowni. Regulatory automatyczne, pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne. Wykorzystanie stołu wodnego do symulacji pracy kotła.</p> <p>Obliczenia związane z procesami spalania i projektowaniem czystych technik konwersji energii w komorach spalania silników, kotłów parowych, pieców hutniczych i metalurgicznych.</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	Literatura podstawowa: 1. Orłowski P.: Kotły parowe, konstrukcja i obliczenia, WNT, Warszawa 1979 2. Piotrowski W.: Okrętowe kotły parowe, Wyd. PG, Gdańsk 1974 3. Piotrowski W.: Wytwornice pary, projektowanie i obliczenia cieplne, Wyd. PG 1977 4. Wróblewski T.: Urządzenia kotłowe, WNT, Warszawa 1973 5. Rokicki H.: Urządzenia kotłowe, przykłady obliczeniowe, Wyd. PG 19961. 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	Nie ma wymagan
	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	