

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Spalanie i paliwa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Combustion and fuels
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Energetyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ENN210027
Grupa kursów:	nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	9	18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,75	1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza, umiejętności i inne kompetencje z zakresu podstaw: fizyki, chemii oraz mechaniki płynów i termodynamiki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studentów z typowymi paliwami stosowanymi w energetyce, mechanizmami ich spalania oraz określaniem zapotrzebowania powietrza i efektów cieplnych spalania.
- C2 – Zapoznanie studentów z organizacją spalania w podstawowych typach palników i palenisk kotłowych z uwzględnieniem emisji podstawowych zanieczyszczeń oraz zagrożeń wybuchowych.
- C3 – Przygotowanie studentów do bilansowania materiałowego i energetycznego procesów spalania wraz z umiejętnością obliczania stężeniowych granic palności gazów i warunków ich wymienności.
- C4 – Wytrobienie u studentów umiejętności posługiwania się paliwami gazowymi, ciekłymi i stałymi, zapoznanie z metodyką pomiarową oraz diagnozowaniem jakości procesów spalania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – rozumieć zasady stechiometrii, kinetyki chemicznej i termochemii procesów spalania,
 PEK_W02 – znać właściwości paliw gazowych, ciekłych i stałych oraz mechanizmy ich spalania,
 PEK_W03 – znać systemy spalania i sposoby organizacji procesu spalania różnych paliw w paleniskach kotłowych różnych mocy oraz silnikach tłokowych i turbinach gazowych,
 PEK_W04 – rozumieć mechanizmy powstawania zanieczyszczeń w procesach spalania, znać sposoby ich diagnozowania i ograniczania ich emisji.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – dobrać odpowiednie paliwa do palników i palenisk oraz obliczyć strumień paliwa dla zapewnienia wymaganej mocy urządzeń,
 PEK_U02 – określić zapotrzebowanie powietrza do spalania danego paliwa oraz wyznaczyć skład spalin,
 PEK_U03 – określić efekt cieplny procesu spalania paliw,
 PEK_U04 – określić typ i charakter płomienia, sposoby jego stabilizacji, ocenić jakość spalania paliwa na podstawie wyników pomiarów składu spalin i stałych produktów spalania,
 PEK_U05 – wyznaczyć wybrane parametry charakteryzujące paliwa, w tym parametry pożarowo-wybuchowe,
 PEK_U06 – wyznaczyć skuteczność katalizatora w ograniczaniu emisji zanieczyszczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Stechiometria i kinetyka chemiczna procesów spalania.	2
Wy2	Paliwa gazowe i ich właściwości. Spalanie paliw gazowych.	2
Wy3	Ciekłe paliwa opałowe i napędowe oraz ich podstawowe parametry. Rozpylanie i spalanie paliw ciekłych w urządzeniach różnego typu.	2
Wy4	Węgle, biopaliwa i paliwa alternatywne oraz ich właściwości.	2
Wy5	Spalanie węgla, biomasy oraz ich współspalanie w kotłach różnych mocy.	2
Wy6	Mechanizmy powstawania zanieczyszczeń w procesach spalania oraz sposoby ich usuwania - niskoemisyjne techniki spalania.	2
Wy7	Zastosowanie katalizatorów w procesach oczyszczania spalin.	2
Wy8	Parametry pożarowo-wybuchowe gazów i pyłów. Zabezpieczenia przeciwwybuchowe.	2
Wy9	Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	18

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Stechiometria procesów spalania.	1
Ćw2	Wymiennosc paliw gazowych.	2
Ćw3	Stężeniowe granice palności gazów.	2
Ćw4	Kalorymetria procesów spalania.	2
Ćw5	Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	9

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne i szkolenie BHP.	2
La2	Struktura kinetycznego płomienia gazowego.	2
La3	Aerodynamika spalania.	2
La4	Spalanie paliw ciekłych.	2

La5	Katalityczne dopalanie CO i węglowodorów.	2
La6	Piroliza paliw stałych.	2
La7	Spalanie biomasy i wyznaczenie sprawności kotła małej mocy.	2
La8	Podstawowe analizy fizyko-chemiczne paliw stałych – pomiary.	2
La9	Podstawowe analizy fizyko-chemiczne paliw stałych – obliczenia. Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Ćwiczenia rachunkowe. N3. Wykonanie pomiarów przy stanowiskach laboratoryjnych. N4. Opracowanie i omówienie sprawozdań z laboratoriów. N5. Konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEK_W01-PEK_W04	Kolokwium zaliczające wykład.
F2	PEK_U01-PEK_U03	Odpowiedzi ustne, krótkie sprawdziany pisemne.
P2		Kolokwium zaliczające ćwiczenia.
F3	PEK_U04-PEK_U06	Kartkówki sprawdzające przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, aktywność na zajęciach oraz sprawozdania sporządzone na podstawie wykonanych pomiarów.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] „ <i>Spalanie i Paliwa</i> ” - skrypt, red. W. Kordylewski, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2008 [2] „ <i>Techniki Czystego Spalania</i> ” J. Jarosiński, WNT, Warszawa, 1996 [3] „ <i>Podstawy Procesów Spalania</i> ” Kowalewicz, WNT, Warszawa, 2000 [4] „ <i>Laboratorium techniki spalania</i> ”, red. R. Wilk, Wyd. Pol. Śląska, Gliwice 2001 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] „ <i>Niskoemisyjne Techniki Spalania w Energetyce</i> ”, red. W. Kordylewski, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 2000 [2] „ <i>Węgiel kamienny</i> ”, pod red. Andrzeja Czaplińskiego, 1994 [3] „ <i>Spalanie Węgla</i> ” J. Tomeczek, Politechnika Śląska, Gliwice, 1992 [4] „ <i>Spalanie i współspalanie biopaliw stałych</i> ” W. Rybak, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2006 [5] „ <i>Gaz ziemny. Paliwo i surowiec</i> ”, J. Molenda, WNT, Warszawa, 1996 [6] „ <i>Ocena zagrożenia wybuchem</i> ” Woliński M., Ogrodnik G., Tomczuk J., SzGSP, Warszawa 2007 [7] „ <i>Laboratorium spalania</i> ”, R. Porowski, M. Gieras, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, 2018 OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) dr inż. Krzysztof Mościcki, krzysztof.moscicki@pwr.edu.pl