



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Spalanie paliw gazowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka Przemysłowa i Odnawialna

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie gazowe i energetyka odnawialna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

9

Ćwiczenia

Laboratoria

9

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Rafał Ślefarski

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 616652218

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu z termodynamiki, mechaniki płynów,



chemii oraz wymiany ciepła. Ponadto powinien posiadać umiejętność obliczania podstawowych parametrów charakteryzujących paliwa gazowe ze szczególnym uwzględnieniem gazu ziemnego: parametrów stanu gazów rzeczywistych, temperatury płomienia, prędkości propagacji płomienia oraz bilansów energetycznych urządzeń zasilanych gazem ziemnym.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z głównymi parametrami termodynamicznymi paliw gazowych. Przedstawienie wielkości termodynamicznych opisujących proces spalania w przepływie laminarnym i turbulentnym.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Zna główne kierunki rozwoju niskoemisyjnych i wysokosprawnych technologii spalania paliw i ich oddziaływania na środowisko naturalne.

Ma wiedzę na temat najnowszych konstrukcji systemów spalania w maszynach i urządzeniach energetycznych.

Zna główne kierunki badań naukowych związanych ze spalaniem paliw.

Umiejętności

Potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w rozwiązywaniu zadań inżynierskich w obszarze procesów spalania paliw.

Potrafi projektować i przeprowadzać eksperymenty i symulacje procesów spalania paliw a także analizować i interpretować ich wyniki.

Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.

Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie spalania paliw i ich negatywnego oddziaływania na środowisko.

Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działań na rzecz środowiska naturalnego

Jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego zwłaszcza w obszarze redukcji negatywnego oddziaływania wykorzystania paliw kopalnych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w czasie egzaminu składającego się z 5 pytań otwartych, punktowanych w zakresie od 0 do 1. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.



Ćwiczenia laboratoryjne: ocenianie ciągłe na każdym zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez rozwiązywanie zadań inżynierskich oraz analizy przypadków szczególnych, ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie końcowego testu pisemnego składającego się z 10 pytań. Próg zaliczeniowy: 50% punktów

Treści programowe

wykład: Wielkości termodynamiczne opisujące proces spalania takie jak: wartość opałowa i ciepło spalania, granice palności, podział procesów spalania, adiabatyczna temperatura spalania, płomień laminarny, metody wyznaczania laminarnej prędkości spalania, płomień turbulentny, metody wyznaczania turbulentnej prędkości spalania, niestabilność płomienia paliw gazowych

laboratoria: analiza spalania paliw w płomieniu kinetycznym i dyfuzyjnym, obliczenia parametrów równowagowych procesu spalania, wyznaczenie laminarnej prędkości spalania, pomiar długości płomienia dyfuzyjnego, analiza rozkładu związków toksycznych i temperatury w płomieniu wirowym,

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna, wykonanie przez studentów zadań praktycznych wskazanych przez prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

- Dobski, T.: Combustion Gases in Modern Technologies, 2scd Ed., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- Warnatz J., Maas U., Dibble R.W.: Combustion, Springer-Verlag, Berlin?Heidelberg 1999
- Dobski T.: Spalanie gazów ziemnych o dużej zawartości azotu w urządzeniach przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001
- Jarosiński J.: Techniki czystego spalania, WNT, Warszawa 1996
- Molenda J.: Gaz ziemny. Paliwo i surowiec, WNT, Warszawa 2004
- Wolfgang trier: Glass Furnaces, Design Construction and Operation,
- Ecbert: Laser Diagnostic for combustion processes
- Thierry Poinsoot: Theoretical and numerical combustion
- John Carrol:Natural Gas Hydrates
- Andrzej Kowalkiewicz: Podstawy procesów spalania
- Józef Jarosiński: Techniki czystego spalania



N. Swaminathan: Turbulent premixed flames

Uzupełniająca

Glassman I.: Combustion, Academic Press, New York 1977,

Wilk R.K.: Low-emission Combustion, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002

Kowalkiewicz podstawowy procesów spalania, WNT, Warszawa 2000

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	21	0,7
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do laboratoriów, opracowanie laboratoriów, przygotowanie do zaliczenia i egzaminu, udział w konsultacjach) ¹	39	1,3

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności