



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termomechanika płynów rzeczywistych i reagujących

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Lotnictwo i kosmonautyka

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Inżynieria lotnicza

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

drugiego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

0

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

0

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Rafał Ślefarski

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2218

Instytut Energetyki Ciepłej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, procesów spalania, stechiometrii, procesów wydzielania ciepła, zamiany ciepła na ciąg dla paliw stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce

Student posiada umiejętność rozwiązywania problemów inżynierskich z użyciem metod naukowych.

Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z różnych dostępnych baz danych i przeprowadzać ich analizę.

Student zna ograniczenia swojej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego rozwoju naukowego.



Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom szczegółowej wiedzy w zakresie procesów przepływowych, procesów spalania oraz konwersji energii w przepływach płynów reaktywnych chemicznie.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności: Inżynieria Lotnicza.

Ma szczegółową wiedzę w zakresie chemii, procesów spalania, stechiometrii, procesów wydzielania ciepła, zamiany ciepła na ciąg dla paliw stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki, dynamiki gazów i mechaniki płynów dla przepływów wysokich prędkości technicznej tj. teorii przemian termodynamicznych, przepływu ciepła, maszyn cieplnych i chłodzących

Umiejętności

Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu konstrukcji, rysunku technicznego, pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów.

Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne.

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie.

Potrafi przeprowadzić szczegółowe obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki i spalania, takie jak np. bilanse cieplne i masowe, obliczać przebiegi termodynamiczne w maszynach cieplnoprzepływowych w szczególności silników przepływowych i raketowych.

potrafi ocenić przydatność i wykorzystać narzędzia zintegrowane z pakietami do modelowania przestrzennego, i zinterpretować poprawnie ich wyniki

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin z zajęć wykładowych. Zaliczenie zajęć ćwiczeniowych.

Treści programowe

Przepływ laminarny i turbulentny, turbulencja, skale turbulencji, płomień laminarny, płomienie turbulentne, laminarna i turbulentna prędkość spalania, termiczny i chemiczny mechanizm zapłonu, kinetyka reakcji chemicznych, mechanizmy reakcji chemicznych, stechiometria procesu spalania, wymiana ciepła od płomienia, hydrodynamiczna, akustyczna i termo-dyfuzyjna niestabilność płomienia, laserowe metody diagnostyki procesu spalania paliw.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny (konwencjonalny) (przekaz informacji w sposób usystematyzowany) – może mieć charakter kursowy (propedeutyczny) lub monograficzny (specjalistyczny)

Metoda ćwiczeniowa (ćwiczeń przedmiotowych, ćwiczebna) – w formie ćwiczeń audytoryjnych (zastosowanie przyswojonej wiedzy w praktyce – może przybierać różny charakter: rozwiązywanie zadań poznawczych lub trenowanie umiejętności psychomotorycznych; przekształcenie czynności świadomej w nawyk poprzez powtarzanie).

Literatura

Podstawowa

1. Thierry Poinso: Theoretical and numerical combustion
2. Józef Jarosiński: Techniki czystego spalania
3. N. Swaminathan: Turbulentpremixedflames
4. Warnatz J., Maas U., Dibble R.W.: Combustion, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 1999
5. P. Jansohn. Modern Gas Turbine Systems
6. A. Lefebvre: Gas Turbine Combustion

Uzupełniająca

1. T. Lieuwen: Synthesis gas combustion
2. R. Probst: Synthetic Fuels
3. Dobski, T.: Combustion Gases in Modern Technologies, 2scd Ed., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
4. Wilk R.K.: Low-emission Combustion, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	45	1,5

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności