

Termodynamika i mechanika płynów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Termodynamika i mechanika płynów
Kod przedmiotu	13.2-WE-EEP-TiMP
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Efektywność energetyczna
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- prof. dr hab. inż. Zygmunt Lipnicki - dr inż. Marta Gortych

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Laboratorium	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Ćwiczenia	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

C1W. Przekazanie wiedzy w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów.

C1U. Nauczenie studentów podstawowych umiejętności w zakresie obliczanie bilansów cieplnych oraz rozwiązywania problemów technicznych z mechaniki płynów i termodynamiki

C1K. Uświadomienie roli termodynamiki i mechaniki płynów w nowoczesnych rozwiązaniach technicznych.

Wymagania wstępne

Matematyka inżynierska, fizyka i mechanika techniczna.

Zakres tematyczny

Wykład:
Podstawowe pojęcia i założenia w termodynamice i mechanice płynów.Ruch elementu płynu. Tensor szybkości deformacji płynu.Prawa zachowania masy, pędu i momentu pędu. Tensor naprężeń w płynie.Model płynu idealnego i lepkiego newtonowskiego. Równania ruchu płynu idealnego. Równanie Bernoulliego dla płynu idealnego.Równanie Naviera-Stokesa. Statyka płynów: równanie Eulera, równania równowagi, rozkład ciśnień i temperatury w płynie. Napory statyczne płynu na powierzchnie ograniczające płyn, pływanie ciał. Niektóre rozwiązania równania Naviera-Stokesa. Przepływy laminarne i turbulentne. Straty przepływu w rurociągu. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna i entalpia. Sposoby doprowadzenia energii do układu termodynamicznego: ciepło, energia strumienia, praca.Druga zasada termodynamiki. Przemiany termodynamiczne odwracalne i nieodwracalne. Entropia. Obiegi termodynamiczne: lewobieżne i prawobieżne. Obieg Carnota. Gaz doskonały, półdoskonały i rzeczywisty: przemiany, równania termiczne i kaloryczne. Para wodna i jej przemiany. Powietrze wilgotne.Para wodna i jej przemiany. Powietrze wilgotne.Obieg Rankine’a dla siłowni parowej i obieg pompy ciepła. Obieg turbiny gazowej.Podstawowe wiadomości z wymiany ciepła. Przewodzenie, przejmowanie i przenikanie ciepła w stanie nieustalonym i ustalonym.Podstawy promieniowania ciepła. Niektóre rozwiązania równań Fouriera.

Laboratorium:
Pomiar lepkości cieczy.Pomiar strat przepływu cieczy przez rurociąg.Wyznaczanie profilu prędkości płynu w kanale cylindrycznym.Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej. Pomiar temperatury.Pomiar wilgotności powietrza.Badanie wymiennika ciepła.Zaliczenie laboratorium.

Ćwiczenie:
Rozwiązywanie zadań z mechaniki płynów, termodynamiki i wymiany ciepła.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy.

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki płynów i termodynamiki. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechaniki płynów i termodynamiki. Ma ogólną wiedzę dotyczącą podstawowych równań równowagi, rozkładów ciśnień i temperatury, zna prawa zachowania masy, pędu i energii; potrafi określać profile prędkości przepływającego płynu w przewodach pod ciśnieniem i kanałach otwartych. Zna podstawowe definicje i prawa, zasady i obiegi termodynamiczne służące do rozwiązywania problemów technicznych, rozumie procesy przekazywania energii do układu na sposób ciepła i pracy oraz zna rodzaje i zjawiska wymiany ciepła.	• K1P_W05	• kolokwium	• Wykład
Student ma umiejętność samokształcenia się i pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	• K1P_U01 • K1P_U15	• aktywność w trakcie zajęć • kolokwium • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium • Ćwiczenia
Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role zarówno przy wykonywaniu doświadczenia jak i opracowywaniu wyników. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań oraz ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej mechaniki płynów a także związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	• K1P_K01 • K1P_K03 • K1P_K04	• aktywność w trakcie zajęć • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Wykład:

W skład oceny końcowej wchodzi: ocena z kolokwium z wagą 80%; ocena z aktywności na zajęciach z wagą 20%.

Laboratorium:

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych wystawianych za wykonane przez studentów sprawozdań z każdego zajęć laboratoryjnych.

Ćwiczenia:

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z kolokwiów.

Ocena końcowa:

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 40%, laboratorium 30% i ćwiczenia 30%.

Uwaga:

Warunkiem koniecznym zaliczenia są wszystkie pozytywne oceny cząstkowe.

Literatura podstawowa

1. Szargut J., Termodynamika techniczna. Wydawnictwo PŚ, Gliwice 2000
2. Wiśniewski S., Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 1980
3. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska. WNT, Warszawa 1997
4. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska. WNT, Warszawa 2001
5. Puzyrewski R., Sawicki J., Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1987

Literatura uzupełniająca

1. Staniszewski B., Termodynamika. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1982
2. Wiśniewski S., Wymiana ciepła. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1988
3. Walden H., Stasiak J., Mechanika cieczy i gazów w inżynierii sanitarnej. Arkady, Warszawa 1971
4. Troskolarński A.T., Hydromechanika. WNT, Warszawa 1969

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek (ostatnia modyfikacja: 30-06-2017 10:07)