

Technical Thermodynamics - course description

General information	
Course name	Technical Thermodynamics
Course ID	06.1-WM-MiBM-P-38_15gen
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Mechanical Engineering / Machine Technology
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2016/2017

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	• dr hab. inż. Anna Walicka, prof. UZ • prof. dr hab. inż. Edward Walicki • dr inż. Paweł Jurczak • dr inż. Jarosław Falicki

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	18	1,2	Exam
Laboratory	15	1	9	0,6	Credit with grade
Class	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

Celem przedmiotu jest zapoznanie i opanowanie przez studentów metodyki rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa termodynamiki technicznej oraz znajomość i umiejętność rozwiązywania zagadnień cieplnych występujących w budowie maszyn.

Prerequisites

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie nauczania szkoły średniej

Scope

WYKŁAD

Podstawowe pojęcia termodynamiki. Zasada zachowania ilości substancji. Pierwsza zasada termodynamiki. Równania stanu gazów doskonałych i półdoskonałych. Charakterystyczne przemiany gazów doskonałych i półdoskonałych. Druga zasada termodynamiki. Pary i ich przemiany. Gazy wilgotne. Gazy rzeczywiste. Mieszanki gazów. Spalanie. Wymiana ciepła. Wiadomości ogólne o silnikach i urządzeniach cieplnych. Sprężarki tłokowe i wirnikowe. Tłokowe silniki spalinowe. Obiegi termodynamiczne. Silniki parowe. Turbiny parowe i gazowe. Silniki odrzutowe. Chłodzarki i pompy ciepłe. Niekonwencjonalne źródła energii, konwersja energii. Urządzenia do bezpośredniego przetwarzania ciepła w energię elektryczną. Przemiany fazowe. Podstawy termodynamiki chemicznej Modelowanie procesów nierównowagowych i niestacjonarnych. Elementy teorii wymiany ciepła.

ĆWICZENIA

Ćwiczenia rachunkowe na bazie wykładu i materiałów źródłowych

LABORATORIUM

Ćwiczenia laboratoryjne z termodynamiki technicznej stanowią uzupełnienie i praktyczną ilustrację wykładów i ćwiczeń rachunkowych. Są one formą zapoznania studentów z metodami pomiarów wielkości fizycznych, sposobami opracowywania danych uzyskanych na drodze eksperymentu oraz metodyką sporządzania dokumentacji technicznej badań. Ponadto wyniki uzyskane w trakcie wykonywanych ćwiczeń pozwalają na sprawdzenie słuszności praw i założeń teoretycznych.

Przewidziane ćwiczenia:

1. Termometry; skale termometryczne. Pomiar temperatur – skalowanie termoelementu.
2. Pomiary ciśnienia.
3. Pomiary lepkości wybranych substancji. Badanie wpływu temperatury na własności reologiczne cieczy.
4. Pomiar wilgotności.
5. Wyznaczanie ciepła spalania paliw stałych. Oznaczenie wartości opałowej paliw ciekłych.
6. Badanie składu spalin – określenie współczynnika nadmiaru powietrza.
7. Badanie sprawności sprężarki tłokowej – wykres indykatorowy,
8. Ćwiczenia poprawkowe, kolokwia.

Teaching methods

Wykłady konwencjonalne z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Ćwiczenia rachunkowe. Praca z książką. Praca zespołowa w trakcie wykonania ćwiczeń laboratoryjnych; prezentacja rozwiązań, analiza i dyskusja nad uzyskanymi wynikami.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	• K_U01	• a discussion • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Class
potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową stosowaną w zagadnieniach mechaniki i budowy maszyn oraz metodami szacowania błędów pomiaru	• K_U14	• a discussion • an observation and evaluation of the student's practical skills • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Class
ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy termodynamiki, w tym wiedzę potrzebną do zrozumienia, opisu i wykorzystania zjawisk fizycznych przy projektowaniu wytwarzaniu i eksploatacji układów mechanicznych	• K_W02	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Class
ma elementarną wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej wymaganą dla rozumienia budowy i eksploatacji urządzeń mechanicznych	• K_W07	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Class
potrafi współpracować i działać w grupie, przyjmując w niej różne role	• K_K03	• a discussion • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Class

Assignment conditions

Wykład: otrzymanie oceny pozytywnej z egzaminu

Ćwiczenia: otrzymanie oceny pozytywnej z kolokwium

Laboratorium: otrzymanie ocen pozytywnych z kolokwium i raportów z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form, przy czym student przed przystąpieniem do egzaminu musi uzyskać pozytywną ocenę z ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych.

Ocena końcowa na zaliczenie przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen za poszczególne formy zajęć.

Recommended reading

1. Gumiński K.: Termodynamika, PWN, Warszawa, 1986,
2. Ochęduszek S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, Warszawa 1975
3. Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1986.
4. Szargut J. : Termodynamika, PWN, Warszawa 2000.
5. Tuliscka E. : Termodynamika techniczna, PWN, Warszawa 1978.

Further reading

1. Fodemski T. i inni : Pomiary cieplne, cz. I, Podstawowe pomiary cieplne, WNT, Warszawa 2001.
2. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 2004.
3. Mały poradnik mechanika. Tomy 1-2, WNT, Warszawa 2005.
4. Madejski J.: Termodynamika techniczna, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2000.
5. Ochęduszek T.: Termodynamika stosowana, WNT, Warszawa 1993.

Notes

Modified by dr hab. inż. Anna Walicka, prof. UZ (last modification: 29-09-2016 09:48)