

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Podstawy termodynamiki</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Basics of thermodynamics
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Lotnictwo i kosmonautyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	I, stacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	LSN110008
<b>Grupa kursów:</b>	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1,5			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu matematyki i fizyki

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej zjawisk i procesów w termodynamice klasycznej  
 C2 – przekazanie wiedzy na temat podstawowych praw i zasad termodynamiki  
 C3 – przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności obliczeń własności substancji doskonałych i rzeczywistych oraz bilansowania energetycznego układów  
 C4 – zobrazowanie przemian charakterystycznych występujących w termodynamice i wykształcenie umiejętności obliczania dla nich pracy i ciepła  
 C5 – przekazanie podstawowej wiedzy i wykształcenie umiejętności obliczeń efektywności obiegów cieplnych  
 C6 – przekazanie wiedzy dotyczącej przepływów gazów w kanałach  
 C7 – przekazanie wiedzy na temat stechiometrii spalania paliw

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna podstawowe pojęcia dotyczące termodynamiki klasycznej oraz równanie stanu gazu doskonałego

PEU\_W02 – zna zasady bilansowania oraz potrafi obliczać pracę i ciepło

PEU\_W03 – jest zapoznany z rodzajami przemian charakterystycznych i zasadami termodynamiki

PEU\_W04 – ma wiedzę na temat obliczania efektywności obiegów cieplnych, a także procesów nieodwracalnych

PEU\_W05 – ma wiedzę na temat własności pary wodnej i procesów z wykorzystaniem gazów wilgotnych

PEU\_W06 – zna procesy przepływu gazów przez kanały i zasady bilansowania w procesie spalania

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi wykonywać bilanse energii oraz określać własności gazów doskonałych i ich mieszanin

PEU\_U02 – posiada umiejętność wyznaczania pracy i ciepła dla przemian charakterystycznych

PEU\_U03 – posiada umiejętność obliczania efektywności obiegów

PEU\_U04 – umie obliczać parametry pary wodnej oraz wykonywać bilanse dla procesów z wykorzystaniem powietrza wilgotnego

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w problematykę nauki o własnościach, zjawiskach i procesach cieplnych	2
Wy2	Układy termodynamiczne. Parametry stanu. Funkcje stanu. Równanie stanu gazu doskonałego	2
Wy3	Mieszaniny gazów doskonałych	2
Wy4	Praca i ciepło	2
Wy5	I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna i entalpia	2
Wy6	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych	2
Wy7	II zasada termodynamiki. Entropia	2
Wy8	Obiegi. Procesy nieodwracalne	2
Wy9	Praca maksymalna i egzergia	2
Wy10	Para wodna	2
Wy11	Gazy wilgotne	2
Wy12	Procesy z użyciem gazów wilgotnych	2
Wy13	Przepływ gazów	2
Wy14	Przepływ gazów. Spalanie paliw	2
Wy15	Spalanie paliw	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Jednostki miary	2

Ćw2	Bilans energii	2
Ćw3	Równanie stanu gazu doskonałego	2
Ćw4	Mieszaniny gazów doskonałych	2
Ćw5	I zasada termodynamiki	2
Ćw6	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych	2
Ćw7	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych	2
Ćw8	Kolokwium sprawdzające	2
Ćw9	II zasada termodynamiki. Entropia. Obiegi termodynamiczne	2
Ćw10	II zasada termodynamiki. Entropia. Obiegi termodynamiczne	2
Ćw11	Para wodna	2
Ćw12	Para wodna	2
Ćw13	Gazy wilgotne	2
Ćw14	Gazy wilgotne	2
Ćw15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny N2. Ćwiczenia rachunkowe N3. 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
P	PEU_W01-PEU_W06	Egzamin pisemny

#### 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
F1	PEU_U01, PEU_U02	Kolokwium sprawdzające
F2	PEU_U03-PEU_U05	Kolokwium sprawdzające
P=(F1+F2)/2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Kalinowski E.: Termodynamika. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1994 [2] Szargut J., Termodynamika Techniczna, WPSł., Gliwice 2005 [3] Wiśniewski S., Termodynamika Techniczna wyd. II i dalsze, WNT, Warszawa 1987 i dalej [4] Pudlik W., Termodynamika, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2011  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Wark W., Richards D., Thermodynamics, McGraw Hill, Wyd. 6, Boston 1999 [2] Michałowski S., Wańkowicz K., Termodynamika procesowa , WNT, Warszawa 1999  <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> prof. dr hab. inż. Zbigniew Gnutek; zbigniew.gnutek@pwr.edu.pl