

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Thermodynamics
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C7 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstawowych zjawisk fizycznych z zakresu przemian energii i substancji i ich opisu matematycznego.

Cel 2 Poznanie wielkości opisujących parametry i funkcje stanu substancji i układu i jednostek ich miary.

Cel 3 Poznanie metodyki obliczeń różnych rodzajów energii podczas przemian termodynamicznych

Cel 4 Zdobyć umiejętności analizy obliczeniowej i doświadczalnej przemian energii i substancji w układzie i obliczeń inżynierskich w zakresie tych przemian.

Cel 5 Zdobyć umiejętności obliczeń symulacyjnych "zerowymiarowych" procesów termodynamicznych z zakresu klasycznej termodynamiki technicznej

Cel 6 Zdobyć umiejętności pomiarowych z zakresu pomiarów procesów cieplnych i wzorcowania podstawowych przyrządów pomiarowych parametrów termodynamicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

EK2 Wiedza Zna modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji, spalania i wymiany ciepła na poziomie inżynierskim.

EK3 Wiedza Zna metody pomiarowe dotyczące parametrów termodynamicznych substancji.

EK4 Umiejętności Potrafi obliczyć stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów.

EK5 Umiejętności Potrafi przeanalizować energię przemiany termodynamicznej na poziomie inżynierskim.

EK6 Umiejętności Potrafi dokonać pomiaru inżynierskiego stanu termodynamicznego lub przeprowadzić wzorcowanie przyrządu pomiarowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Temperature measurements methods. Calibration of temperature probes and lines.	3
L2	Pressure measurements: methods and transducers calibrations.	3
L3	Fast variable pressure measurements. Indicator diagram for thermodynamic machine.	3
L4	Measurements of liquid flow using different methods. Comparison of the accuracy of basic methods.	3
L5	Air moisture measurements. Psychrometers, hygrometers, methods, calculations using Mollere chart.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Basic parameters calculations for ideal gas.	2
C2	Work and heat of the process calculations.	2
C3	Energy balance of the gas processes.	2
C4	Gas cycles calculations.	2
C5	Calculations of the steam cycles.	2
C6	Calculations of the moist gas processes.	2
C7	Heat transfer calculations.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Basic concepts, system, balance surface, parameters of state. Units and basic terms. Equation of state.	2
W2	Thermodynamic process. Process work and heat. Ideal and real gas concept.	2
W3	Equation of state of ideal and real gas. Characteristic processes for gas. Mixture of ideal gases. Dalton's and Leduc laws. Enthalpy, internal energy and entropy of gas.	2
W4	Thermodynamic cycles, second law of thermodynamics, work, heat of the cycle. Cycle efficiency and COP.	2
W5	Change of phase of the substance. Steam parameters and state functions, characteristic charts for phase change in different coordinates. Steam cycles.	2
W6	Moisture in gas, parameters and state function of moist gas, Molliere chart.	2
W7	Basic heat transfer concepts. Conduction, convection and radiation basic mathematical models. Fourier's equation.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Zadania tablicowe

N5 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
konsultacje internetowe	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Kolokwium

P3 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie pozytywne każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena ostateczna jest średnią ważoną 40% ćwiczenia, 30% laboratorium, 30% pisemny egzamin teoretyczny.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowy opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazów i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe. Zna podstawowe równania wymiany ciepła.
NA OCENĘ 3.5	..
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe metody pomiarowe parametrów termodynamicznych i sposób wzorcowania przyrządów.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego.
NA OCENĘ 3.5	.

NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych i przeprowadzić wzorcowanie przyrządów.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	..
NA OCENĘ 5.0	.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01, K1_W02, K1_W12, K1_W14, K1_W18, K1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N5	P1
EK2	K1_W01, K1_W02, K1_W12, K1_W14, K1_W18, K1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N5	P1
EK3	K1_UP02, K1_UB07	Cel 2 Cel 3 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N5	P1
EK4	K1_UP02, K1_UP07, K1_UP08, K1_UB07	Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P2 P3
EK5	K1_UP02, K1_UP07, K1_UP08	Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P2 P3
EK6	K1_UP02, K1_UB07	Cel 4 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5	N2 N3 N5	F2 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Szewczyk W. — *Lectures in Engineering Thermodynamics, Selected problems.*, Kraków, 2009, AGH
- [2] | Look D. C., Sauer H. J. — *Engineering thermodynamics*, New York, 1986, Brooks/Cole Engineering Division

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Styrylska T. — *Termodynamika*, Kraków, 2004, Pol. Krak.
- [2] | Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań, Część I Procesy termodynamiczne.*, Kraków, 2007, AGH
- [3] | Fodemski T.R. i inni — *Pomiary Ciepłne*, Warszawa, 2001, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jerzy Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Roman Duda (kontakt: rduda@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....