Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Engineering Thermodynamics II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS B5 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych zjawisk fizycznych z zakresu przemian energii i substancji i ich opisu matematycznego. Poznanie wielkości opisujących parametry i funkcje stanu substancji i układu i jednostek ich miary. Poszerzenie wiadomości.

Cel 2 Zdobycie umiejętności analizy obliczeniowej przemian energii i substancji w układzie i obliczeń inżynierskich w zakresie tych przemian. Zdobycie umiejętności obliczeń procesów termodynamicznych. Zwiększenie

umiejętności.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość mtematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

5 Efekty kształcenia

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

EK2 Wiedza Zna dobrze modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji, wymiany ciepła na poziomie inżynierskim. Zna podstawowe sposoby przemiany energii cieplnej na mechaniczną.

EK3 Umiejętności Potrafi obliczyć stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów, również dla rozszerzonej bazy danych.

EK4 Umiejętności Potrafi przeanalizować złożoną przemianę termodynamiczną , obieg termodynamiczny i jej konsekwencje na poziomie inżynierskim.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Energy balance for characteristic thermodynamic processes.	3
C2	Calculation of the ideal gas mixtures processes.	3
C3	Processes of a half-ideal and real gases.	3
C4	Calculations of the energy balance for steam and steam cycles.	3
C5	Calculations of the energy balance for moist gas for air conditioning purposes.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Extension of basic knowledge of parameters and functions of state, energy balance for flow-through system.	2
W2	Entropy as a phenomenological and statistical function of state. II law of thermodynamics extension. Calorific equations for real gas.	2
W3	Methodology of solving thermodynamic processes for different substances. Physical and mathematical models of thermodynamic processes.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Real cycles of thermal engines and heat transformers. Methodology of modeling thermal cycles.	2
W5	Phsyics of the phase change, computer programs and applications for characteristic processes in real cycles with phase change. Analysis of the Clausiusa Rankine cycle, real power station cycle.. Analysis of the anticlockwise cycle using COOLPACK software. Praktyczne znaczenia gazu wilgotnego, analiza prostego przypadku klimatyzacji.	3
W6	Basic combustion steady state calculations.	2
W7	Basic heat transfer: conduction, convectio, radiation.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

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	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
konsultacje internetowe	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe na ćwiczeniach

F4 Obecność na zajęciach

F5 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia wszystkich efektów kształcenia.

W2 Ocena jest oceną średnią z poszczegolnych efektów kształcenia.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena kolokwium

B3 Egzamin

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Zna 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 gazu i par. Zna obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna 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 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 złożonego obiegu termodynamicznego.
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 pracę i ciepło złożonej 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	·

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F4 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F4 P1
EK3		Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK4		Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań, Część I Procesy termodynamiczne*, Kraków, 2007, AGH

[2] Szargut J., Guzik A., Górniak H. — *Zadania z termodynamiki technicznej*, Gliwice, 2008, Pol. Śl.

[3] Lechowska A., Styrylska T. — *Przykłady zadań z podstaw termodynamiki*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] Styrylska T. — *Termodynamika*, Kraków, 2004, Pol. Krak.

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)

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

7 mgr inz. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .