

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Podstawy Techniki Ciepłej
Nazwa modułu w języku angielskim	Fundamentals of Thermal Engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2014/2015

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Bezpieczeństwa
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Mechaniki
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Robert Pastuszko
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot podstawowy
Status modułu	Przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	trzeci
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	matematyka, fizyka, mechanika płynów
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	15	15	-	-

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Rozumienie podstawowych zjawisk fizycznych stosowanych w termodynamice i wymianie ciepła. Umiejętność bilansowania zamkniętych i otwartych układów termodynamicznych. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa termodynamiki.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Rozumie pojęcia i definicje: energia, entropia, układ termodynamiczny i parametry termodynamiczne, równowaga termodynamiczna, substancje proste, fazy i mieszaniny, praca i ciepło jako sposoby transportu energii między układami.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_02	Zna i rozumie podstawowe prawa fizyki dotyczące zagadnień z zakresu termodynamiki, pewnik termodynamiki oraz zasady termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_03	Zna równanie gazu doskonałego, przemiany politropowe oraz charakterystyczne przemiany odwracalne. Zna mu są pojęcia: krzywe nasycenia, parametry krytyczne, punkt potrójny.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_04	Posiada wiedzę w zakresie własności mieszanin gazów i mieszanin dwufazowych, zagadnień gazów rzeczywistych, powietrza wilgotnego i jego przemian.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_05	Rozumie obiegi termodynamiczne, chłodnicze i pomp ciepła oraz pojęcia je charakteryzujące.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
W_06	Posiada podstawowe wiadomości o wymianie ciepła i procesie spalania.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
U_01	Potrafi wykorzystywać procedury dotyczące bilansowania energii i sposobów transportu energii między układami.	w/ć	K_W02 K_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02
U_02	Potrafi stosować narzędzia matematyczne do rozwiązywania problemów odnoszących się do zasad termodynamiki. Umie zinterpretować otrzymane wyniki.	ć/l	K_U01 K_U02	T1A_U01 T1A_U02
U_03	Posiada wystarczającą sprawność obliczeniową w zakresie typowych zagadnień techniki cieplnej (praca, moc, ciepło, strumień ciepła, itp.).	ć/l	K_U01 K_U02	T1A_U01 T1A_U02
U_04	Potrafi posługiwać się równaniem stanu gazu doskonałego, umie stosować równanie dla przemian gazów rzeczywistych.	ć	K_U01 K_U02	T1A_U01 T1A_U02
K_01	Ma świadomość, jaki wpływ na środowisko naturalne ma sposób wytwarzania energii i praca urządzeń wytwarzających energię (silników cieplnych i in.)	w/ć	K_K02	T1A_K02 InzA_K01

K_02	Umie pracować w grupie, podporządkowuje się zasadom pracy w zespole. Potrafi przedstawiać swoje stanowisko i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	w/ć//	K_K04	T1A_K03 T1A_K04
------	--	-------	-------	--------------------

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe pojęcia i definicje: energia, układ termodynamiczny, parametry termodynamiczne, pojęcie stanu układu i równowagi termodynamicznej. Jednostki wielkości stosowanych w termodynamice. Energia wewnętrzna. Zerowa zasada termodynamiki. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii między układami.	W_01
2	I zasada termodynamiki dla układów zamkniętych (o kontrolowanej masie) i otwartych (o kontrolowanej objętości). Procedury bilansowania energii, przykłady analizy energetycznej.	W_01 W_02
3	Równanie stanu gazu doskonałego, ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu i objętości dla gazu doskonałego. Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego, przemiany politropowe. Równanie stanu gazu rzeczywistego.	W_01 W_03
4	II zasada termodynamiki: pewnik równowagi, własności entropii, przemiany odwracalne i nieodwracalne, entropia jako funkcja stanu. Równanie Gibbsa. Równanie Clapeyrona i inne zależności różniczkowe. Zastosowanie II zasady termodynamiki do układów konwersji energii.	W_01 W_05
5	Przykłady obiegów termodynamicznych: obieg Carnota, obiegi silnikowe. Sprawności obiegów. Wentylatory i sprężarki. Obiegi chłodnicze, chłodziarki sprężarkowe i sorpcyjne. Pompy ciepła. Niekonwencjonalne źródła energii.	W_01 W_05
6	Pojęcia: substancji prostej, fazy i mieszaniny. Przemiany pary wodnej: krzywe nasycenia, para wilgotna i przegrzana, parametry krytyczne, punkt potrójny, własności mieszanin gazów i mieszanin dwufazowych.	W_01 W_03
7	Powietrze wilgotne i jego przemiany. Wykres Moliera dla powietrza wilgotnego. Podstawowe wiadomości o wymianie ciepła (przewodzenie, przejmowanie, promieniowanie, przenikanie). Liczby podobieństwa i równania kryterialne w wymianie ciepła.	W_01 W_04 W_06
8	Podstawowe wiadomości o procesie spalania.	W_01 W_06 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Parametry termodynamiczne (temperatura, ciśnienie, objętość właściwa), cechy fizyczne płynów: masa, gęstość, objętość, jednostki stosowane w termodynamice. Podstawowe bilanse energetyczne.	W_01 U_01 U_02
2	Równanie stanu gazu doskonałego. I zasada termodynamiki: energia wewnętrzna i entalpia.	W_01 W_02 U_02 U_03
3	Praca przy zmianie objętości, w polu grawitacyjnym, w ruchu przyspieszonym i obrotowym. Zastosowanie I zasady termodynamiki dla układów zamkniętych	W_01 W_02 U_02 U_03 U_04
4	Przemiany gazu: doskonałego i rzeczywistego	W_03 W_04 W_01 U_02 U_04
5	I zasada termodynamiki dla układów otwartych: zasada zachowania energii, maszyny przepływowe: dysza, turbina.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
6	Obieg Carnota, chłodziarka, pompa ciepła.	W_01 W_05 U_02 U_03
7	Przykładowe zadania z wymiany ciepła: ścianka płaska, konwekcja	W_01 W_06 U_02 U_03

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Sprawy organizacyjne. Wymogi zaliczeniowe. Zapoznanie studentów z przepisami BHP i ppoż. w Laboratorium Termodynamiki. Zasady opracowywania danych eksperymentalnych.	K_02
2	Pomiar temperatur. Przyrządy do pomiaru temperatury. Praktyczna analiza sposobu instalowania termometrów w instalacjach. Badanie rury ciepła.	W_01 U_02 U_03 K_02
3	Pomiar ciśnień. Wzorcowanie manometrów sprężystych.	W_01 U_02 U_03 K_02
4	Zależność stanu skupienia od temperatury i ciśnienia.	W_03 U_02 U_03 K_02
5	Wyznaczanie rozkładu temperatur przy pomocy kamery termowizyjnej.	W_01 U_02 U_03 K_02
6	Kolektor słoneczny.	W_01 U_02 U_03 K_01 K_02
7	Pomiar ciepła spalania i wyznaczenie wartości opałowej paliw stałych/gazowych	W_06 U_02 U_03 K_01 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia
W_01 do W_06	Zaliczenie pisemne Zaliczenie w formie testu otwartego. Ocena uzależniona jest od zdobytych punktów w trakcie zaliczenia. Ocenę pozytywną uzyskuje student po przekroczeniu 51 pkt.. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student od 90 do 100pkt.
U_01 do U_04	Sprawdziany pisemne Dwa sprawdziany w semestrze. Ocena studenta jest średnią arytmetyczną ze sprawdzianów.
K_01 do K_02	Dyskusja podczas ćwiczeń audytoryjnych, obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 h
2	Udział w ćwiczeniach	15 h
3	Udział w laboratoriach	15 h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5 h
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie	5 h
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	55 h
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15 h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15 h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10 h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10 h
15	Wykonanie sprawozdań	10 h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5 h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	-
18	Przygotowanie do egzaminu	10 h
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	75 h
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	130 h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	80 h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,2 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Yunis A. Cengel, Michael A. Boles: Thermodynamics: An Engineering Approach, New York : McGraw-Hill Publishing Company, 1989 2. Howell, John R. : Fundamentals of engineering thermodynamics, New York McGraw-Hill Book Company, cop. 1987 3. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro : Fundamentals of engineering thermodynamics, Chichester : John Wiley & Sons, 1998 4. Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1986 5. Wiśniewski S.: Termodynamika Techniczna . Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999 6. Gdula S. J. :Przenoszenie ciepła : praca zbiorowa. PWN, Warszawa, 1980 7. Bayazitoglu, Y. Ozisik, Necati M.: Elements of Heat Transfer . McGraw-Hill Book Company, New York, 1988
Witryna WWW modułu/przedmiotu	

