

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Termodynamika
Nazwa modułu w języku angielskim	Thermodynamics
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II 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	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	termodynamika, matematyka, fizyka, mechanika płynów
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	2

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Rozumienie podstawowych zjawisk fizycznych w obszarze termodynamiki i wymiany ciepła. nabycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń obiegów silników cieplnych, chłodziarek i pomp ciepła. Rozwiązywanie problemów technicznych związanych z powietrzem wilgotnym. Wykonywanie obliczeń analitycznych dla zagadnień wymiany ciepła.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Posiada wiedzę w zakresie własności mieszanin gazów i mieszanin dwufazowych, obliczeń obiegów silnikowych i chłodniczych.	w/c	K_W02 K_W03	T2A_W02 T2A_W04
W_02	Ma podstawowe wiadomości o powietrzu wilgotnym i jego przemianach.	w/ć	K_W03	T2A_W02 T2A_W04
W_03	Posiada podstawowe wiadomości o procesie spalania.	w/ć	K_W03	T2A_W02 T2A_W04
W_04	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie przewodzenia, przejmowania i przenikania ciepła	w/ć	K_W03	T2A_W02 T2A_W04
W_05	Ma podstawowe wiadomości o wymiennikach ciepła i rekuperatorach.	w/ć	K_W03	T2A_W02 T2A_W04
U_01	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia obiegów chłodziarki i pompy ciepła. Umie zinterpretować otrzymane wyniki.	ć	K_U01 K_U08	T2A_U01 T2A_U09
U_02	Umie wykorzystać wykres Moliera do określenia parametrów powietrza wilgotnego.	ć	K_U01 K_U08	T2A_U01 T2A_U09
U_03	Umie obliczyć zapotrzebowanie powietrza do spalania paliwa oraz wyznaczyć ciepło spalania i wartość opałową paliwa.	ć	K_U01 K_U07 K_U08	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09
U_04	Potrafi posługiwać się zależnościami analitycznymi dotyczącymi wymiany ciepła, porównywać obliczenia teoretyczne z wynikami eksperymentalnymi.	ć	K_U01 K_U07 K_U08	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09
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	T2A_K02
K_02	Umie kierować grupą i inspirować jej działania. Rozumie ważność działań zespołowych.	ć	K_K04 K_K05	T2A_K02 T2A_K03 T2A_K06

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Mieszanki gazów doskonałych i prawo Daltona. Wyznaczanie sprawności obiegów silnikowych i współczynników wydajności energetycznej/chłodniczej pomp ciepła, chłodziarek i klimatyzatorów.	W_01
2	Powietrze wilgotne i jego przemiany. Wykres Molliera dla powietrza wilgotnego.	W_02
3	Podstawowe wiadomości o procesie spalania, spalanie całkowite i zupełne, ciepło spalania i wartość opałowa, zapotrzebowanie powietrza do spalania – współczynnik nadmiaru, skład spalin.	W_03
4	Podstawowe mechanizmy wymiany ciepła (przewodzenie, konwekcja, promieniowanie), złożona wymiana ciepła, opory cieplne.	W_04
5	Równanie różniczkowe przewodzenia ciepła w ciałach stałych. Jednowymiarowe przypadki przewodzenia. Wymiana ciepła przez żebra.	W_04
6	Konwekcja wymuszona przy przepływie płynu w przewodzie zamkniętym i opływie ciał stałych. Konwekcja swobodna. Nieustalone przewodzenie ciepła.	W_04
7	Wymiana ciepła przy zmianie fazy. Wymienniki ciepła.	W_04 W_05

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Obliczenia obiegów chłodziarki i pompy ciepła.	W_01 U_01 K_01
2	Gazy wilgotne, przemiany powietrza wilgotnego	W_02 U_02 K_02
3	Zapotrzebowanie powietrza do spalania paliwa.	W_03 U_03 K_01
4	Przewodzenie ciepła – podstawowe zależności, zastosowanie równania Fouriera. Złożona wymiana ciepła.	W_04 U_04 K_02
5	Konwekcja wymuszona przy przepływie płynu w przewodzie zamkniętym i opływie płyty płaskiej.	W_04 U_04 K_02
6	Konwekcja swobodna.	W_04 U_04 K_02
7	Obliczenia wymienników ciepła.	W_05 U_04 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia
W_01 do W_05	Zaliczenie pisemne. Zaliczenie w formie testu otwartego lub zamkniętego. 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 na zajęciach audytoryjnych. 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	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5 h
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie	-
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	35h
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,4 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5 h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	6 h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4 h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	-
15	Wykonanie sprawozdań	-
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	-
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	-
18	Przygotowanie do egzaminu	-
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	15
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,6 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30 h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,2 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yunis A. Cengel, Michael A. Boles: Thermodynamics. An Engineering Approach, McGraw-Hill Publishing Company, New York, 1989 2. Howell, John R. : Fundamentals of engineering thermodynamics, McGraw-Hill Book Company, New York, 1987 3. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro : Fundamentals of engineering thermodynamics, John Wiley & Sons, 1998 4. Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa, 1986
------------------	--

	<p>5. Wiśniewski S.: Termodynamika Techniczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999</p> <p>6. Gdula S. J. :Przenoszenie ciepła : praca zbiorowa, PWN, Warszawa, 1980</p> <p>7. Bayazitoglu, Y. Ozisik, Necati M.: Elements of Heat Transfer . McGraw-Hill Book Company, New York, 1988</p> <p>8. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 1997.</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	