



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technika ciepła
Nazwa modułu w języku angielskim	Heat technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	Obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	I
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	Nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	10			15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Poznanie zasady działania wybranych urządzeń ciepło-przepływowych wykorzystywanych w systemach inżynierii środowiska, w tym szczególnie w systemach ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna sposoby bilansowania energetycznego maszyn i urządzeń ciepłych	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03	T2A_W01 T2A_W03
W_02	Zna podstawy teoretyczne wymiany ciepła na drodze konwekcji swobodnej, wymuszonej i procesy odbywające się w złożonych układach wymiennikowych	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_03	Zna podstawy teoretyczne procesów spalania	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03	T2A_W01 T2A_W03
W_04	Zna równania złożonej wymiany ciepła	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03	T2A_W01 T2A_W03
U_01	Potrafi wykonać bilanse i inne obliczenia dla potrzeb projektowania układów i instalacji z urządzeniami ciepło - przepływowymi	w/p	IŚ_U03 IŚ_U09 IŚ_U17	T2A_U03 T2A_U09 T2A_U17
U_02	Potrafi dobrać urządzenia w instalacji wentylacyjnej (wymienniki ciepła, rekuperatory, wentylatory)	p	IŚ_U01 IŚ_U03 IŚ_U17	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U07 T2A_U10 T2A_U17
U_03	Potrafi wykonać obliczenia dla procesów spalania paliw	w/p	IŚ_U09	T2A_U07, T2A_U08, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12
U_04	Potrafi dobrać urządzenia w instalacji chłodniczej (sprężarki)	p	IŚ_U01 IŚ_U03 IŚ_U17	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U07 T2A_U10 T2A_U17
U_05	Potrafi realizować proces samokształcenia się	p	IŚ_U05	T2A_U03 T2A_U17
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	p	IŚ_K02	T2A_K02
K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	w/p	IŚ_K07	T2A_K07
K_03	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	p	IŚ_K06	T2A_K06 T2A_K07
K_04	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	p	IŚ_K01	T2A_K04 T2A_K05



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3.	Bilanse energetyczne maszyn i urządzeń cieplnych: obiegi rzeczywiste i ich sprawności.	W_01 U_01 K_02
4.	Konwekcja swobodna.	W_02 K_02
5.	Konwekcja wymuszona.	W_02 K_02
6-7.	Złożone układy wymiennikowe.	W_02 U_01 K_02
8.	Spalanie. Straty powstające przy spalaniu: przyczyny powstawania, metody zapobiegania. Bilans energetyczny kotła.	W_03 U_03 K_02
9-10.	Równania złożonej wymiany ciepła.	W_04 U_01 K_02

2. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zadania projekt.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2.	Bilanse wilgoci, dobór parametrów pracy urządzeń nawilżających i suszących – obliczenia projektowe centrali klimatyzacyjnej.	U_01 K_01 K_02
3-4.	Bilans energetyczny obiegu chłodniczego – ustalenie parametrów pracy urządzenia we współpracy z instalacją chłodu i pompy ciepła.	W_01 U_01 U_04 K_01 K_02
5-6.	Dobór sprężarki i wentylatora dla zadanych warunków pracy w instalacji wentylacyjnej.	U_04 K_01 K_02 K_03
7-8.	Bilanse zysków i strat energii w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej na przykładzie elementów instalacji grzewczej, chłodniczej i hydraulicznej.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02 K_04
9-10.	Spalanie, obliczenia zapotrzebowania na paliwo i ilości spalin.	W_03 U_03 K_01



		K_02
11-12.	Obliczenia i dobór nagrzewnic, chłodnic i wymienników/rekuperatorów w układach instalacyjnych.	U_01 U_02 K_01 K_02 K_03
13-15.	Obliczenia numeryczne złożonej wymiany ciepła.	W_04 U_01 U_05 K_01 K_02 K_04

3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Zaliczenie wykładu, projekt
W_02	Zaliczenie wykładu, projekt
W_03	Zaliczenie wykładu, projekt
W_04	Zaliczenie wykładu, projekt
U_01	Zaliczenie wykładu, projekt
U_02	Projekt
U_03	Zaliczenie wykładu, projekt
U_04	Projekt
U_05	Projekt
K_01	Projekt
K_02	Zaliczenie wykładu, projekt
K_03	Projekt
K_04	Projekt



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	10
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	3
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,24
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	19
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	30
18	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	69 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,76
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	48
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,92



E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. B. Staniszewski: Termodynamika. PWN, Warszawa 19822. J. Szargut: Termodynamika techniczna. Gliwice 20133. M. J. Moran, H. N. Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley & Sons, cop. 2008 (2007)4. A. Bejan: Advanced engineering thermodynamics. John Wiley & Sons, cop. 20065. J. Łach: Termodynamika techniczna. Wydaw. Politechniki Białostockiej, 20036. Michael A. Boles, Yunus A. Engel: Thermodynamics an engineering approach. McGraw-Hill Publishing Company, 20107. Adrian Bejan, Allan D. Kraus: Heat transfer handbook. John Wiley & Sons, cop. 20038. Yunus A. Çengel: Heat transfer : a practical approach. McGraw-Hill, cop. 20039. Yildiz Bayazitoglu, Necati M. Ozisk: Elements of Heat Transfer. McGraw-Hill Book Company, 198810. William S. Janna: Engineering heat transfer. CRC Press, cop. 200011. J. P. Holman: Heat transfer. McGraw-Hill Publishing Company, 201012. Handbook of heat transfer applications. McGraw-Hill, 199713. Spalanie i paliwa - pod red. W. Kortylewskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 200814. H. Charun: Podstawy gospodarki energetycznej. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej. Koszalin, 2004
Witryna WWW modułu/przedmiotu	