



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technika ciepła
Nazwa modułu w języku angielskim	Heat technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2017/2018

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	2

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 U_05 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, chłodzińców i wymienników/rekuperatorów w układach instalacyjnych.	U_01 U_02 U_05 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	Obserwacja pracy studenta na zajęciach, dyskusja na zajęciach
K_04	Obserwacja pracy studenta na zajęciach

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	9
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	10
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	19 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,76
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	28
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,12

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. 2000
------------------	--



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

	<p>11. J. P. Holman: Heat transfer. McGraw-Hill Publishing Company, 2010</p> <p>12. Handbook of heat transfer applications. McGraw-Hill, 1997</p> <p>13. Spalanie i paliwa - pod red. W. Kortylewskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008</p> <p>14. H. Charun: Podstawy gospodarki energetycznej. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej. Koszalin, 2004</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	