



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Technologie obniżania temperatury</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	Technologies of temperature reduction
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/2013</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Ogrzewnictwo i wentylacja</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	<b>prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>nieobowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>II</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>				



### EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Poznanie i opanowanie technologii uzyskiwania niskich temperatur w zagadnieniach inżynierskich, a także budowy i zasady działania urządzeń i systemów ziębniczych - szczególnie w aspekcie projektowania instalacji. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna roztwory i mieszaniny oziębiające i ich charakterystyki	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_02	Zna metody chłodzenia	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_03	Zna efekt wirowy i termoelektryczny.	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_04	Zna podstawy teoretyczne obiegów ziębniczych, sorpcyjnych	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
U_01	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia w zakresie układów służących redukcji temperatury	w	IŚ_U03 IŚ_U09 IŚ_U17	T2A_U03 T2A_U09 T2A_U17
K_01	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	w	IŚ_K07	T2A_K07

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Roztwory i mieszaniny oziębiające, wykresy równowagi fazowej.	W_01
2.	Metody chłodzenia.	W_02
3.	Efekt wirowy i termoelektryczny.	W_03
4.	Obiegi ziębnicze: gazowe, parowe, dwustopniowe i kaskadowe.	W_04 U_01 K_01
5.	Obiegi sorpcyjne.	W_04 U_01 K_01

#### 2. 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	Kolokwium
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium



W_04	Kolokwium
U_01	Kolokwium
K_01	Kolokwium

### C. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	14
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	1
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>18</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,7</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
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	
18	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	22
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>32</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,3</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	

### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zbigniew Królicki: Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.</li><li>2. K.M. Gutkowski, D.J. Butrymowicz: Chłodnictwo i klimatyzacja. WNT Warszawa 2007.</li><li>3. Frank P. Incropera, and others: Fundamentals of Heat and Mass transfer, John Wiley &amp; Sons, Inc., USA 2007.</li><li>4. L. Kołodziejczyk, M. Rubik: Technika chłodnicza w klimatyzacji. Arkady, Warszawa 1976.</li></ol>
------------------	---



# Politechnika Świętokrzyska

## WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

	<ol style="list-style-type: none"><li>5. H. Charun, M. Czapp: parowe jednostopniowe urządzenia chłodnicze sprężarkowe. Wydawnictwo Politechniki koszalińskiej, Koszalin 1999.</li><li>6. Adrian Bejan, Allan D. Kraus: Heat transfer handbook. John Wiley &amp; Sons, cop. 2003.</li><li>7. Handbook of heat transfer applications. McGraw-Hill, 1985.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	