



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2-OW-108
Nazwa przedmiotu	Systemy chłodnicze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Refrigeration systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15			15	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe procesy technologii chłodniczej i czynniki wpływające na proces chłodzenia.	IŚ2_W01 IŚ2_W03 IŚ2_W04
	W02	Zna metody chłodzenia, zamrażania, akumulacji chłodu	IŚ2_W01 IŚ2_W04
	W03	Zna zasady bilansowania obiektów chłodzonych i procesy technologiczne	IŚ2_W04 IŚ2_W06
Umiejętności	U01	Potrafi wyznaczyć bilans obiektów chłodzonych	IŚ2_U10 IŚ2_U17
	U02	Potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie projektowania obiektów chłodzonych	IŚ2_U01 IŚ2_U10
	U03	Potrafi dobrać urządzenia chłodnicze	IŚ2_U01 IŚ2_U10
	U04	Potrafi pracować samodzielnie	IŚ2_U20
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IŚ2_K02
	K02	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	IŚ2_K03

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1.Podstawowe procesy technologii chłodniczej i czynniki wpływające na proces chłodzenia.
	2.Metody chłodzenia. Akumulacja zimna.
	3.Zamrażanie: metody i urządzenia.
	4.Bilansowanie obiektów chłodzonych.
	5-6.Procesy technologiczne, wielkość obiektów i obliczenia projektowe
	7-8.Dobór urządzeń i wybrane problemy wykonawcze.
projekt	1-3.Bilans ciepła przez przegrody dla obiektu chłodni.
	4.Bilans energetyczny ze względu na wentylację.
	5.Eksploatacyjne i technologiczne strumienie ciepła.
	6.Bilans ciepła podczas chłodzenia i zamrażania towarów.
	7-8.Bilans obiektu i dobór urządzeń.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
K01				X		
K02				X		



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
projekt	Zaliczenie z oceną	Otrzymanie oceny co najmniej dostatecznej z projektu oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,64</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>33</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,32</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

**LITERATURA**

1. W. Zalewski: Projektowanie i eksploatacja systemów chłodniczych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2001
2. K.M. Gutkowski, D.J. Butrymowicz: Chłodnictwo i klimatyzacja. WNT Warszawa 2007
3. H.J. Ulrich: Technika Chłodnicza – poradnik. IPPU MASTA sp z o.o. 1999
4. Z. Królicki: Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2006.
5. L. Kołodziejczyk, M. Rubik: Technika chłodnicza w klimatyzacji. Arkady, Warszawa 1976.
6. W. Szymański, F. Wolańczyk: Termodynamika powietrza wilgotnego: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004