

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-IS2-S106</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-IS2-N201</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Systemy chłodnicze</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Refrigeration systems</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Ewa Zender – Świercz, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr I</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</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	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>10</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu termodynamiki, w szczególności dotyczącą procesów chłodzenia pasywnego i aktywnego.	IŚ2_W01
	W02	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie systemów chłodniczych i ich trendów rozwojowych.	IŚ2_W04 IŚ2_W05
	W03	Ma szczegółową wiedzę w zakresie oddziaływania czynników chłodniczych na środowisko, aspektów prawnych dotyczących gospodarowaniem czynnikami chłodniczymi i f-gazami.	IŚ2_W08 IŚ2_W12 IŚ2_W13
	W04	Zna normy oraz wytyczne projektowania instalacji chłodniczych.	IŚ2_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł.	IŚ2_U01
	U02	Potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie projektowania instalacji chłodzenia, wykorzystywać niezbędne narzędzia w tym wykres log p–h.	IŚ2_U02 IŚ2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi podejmować samodzielne prace wykazując się umiejętnością organizacji pracy jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych.	IŚ2_K01
	K02	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego; rozumie znaczenie działań zmierzających do ograniczenia niekorzystnych skutków wykonywanej działalności w zakresie instalacji chłodniczych.	IŚ2_K03 IŚ2_K04 IŚ2_K05

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Procesy termodynamiczne wykorzystywane w technice chłodniczej. Wykresy log p–h oraz T–S. Obiegi chłodnicze w technice chłodniczej. Efekt dochłodzenia i doziębienia czynnika chłodniczego. Urządzenia, elementy instalacji ziębniczej. Wieże chłodnicze. Czynniki chłodnicze – właściwości, zastosowanie, wpływ na otoczenie lokalne i globalne, regulacje prawne. Odzysk, regeneracja i utylizacja czynników chłodniczych.
projekt	Obliczenia zapotrzebowania chłodu dla pomieszczenia. Projekt sprężarkowego agregatu chłodniczego z wykorzystaniem wykresu log p–h. Wpływ rodzaju dolnego źródła ciepła na zapotrzebowanie mocy do napędu sprężarki.



## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
W04			X	X		
U01			X	X		
U02				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 kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i jego obrony.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			10		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>23</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>27</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>26</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. Gutkowski K. M., Butrymowicz D.J. (2007) Chłodnictwo i klimatyzacja, wyd. WNT, Warszawa
2. Kołodziejczyk L., Rubik M. (1976) Technika chłodnicza w klimatyzacji, wyd. Arkady, Warszawa
3. Królicki Z. (2006) Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury, wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław
4. Maczek K. i inni (2006) Uzdatnianie powietrza w inżynierii środowiska dla celów wentylacji i klimatyzacji, wyd. Politechnika Krakowska, Kraków
5. Jones W.P. (2001) Klimatyzacja, wyd. Arkady, Warszawa
6. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek, (2008) Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09, wyd. Omni-Scala, Warszawa
7. Szymański W., Wolańczyk F. (2004) Termodynamika powietrza wilgotnego: przykłady i zadania, wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów
8. Urlich H.J. (1998) Technika Chłodnicza – poradnik, wyd. IPPU MASTA sp. z o.o., Gdańsk
9. Zalewski W. (2001) Projektowanie i eksploatacja systemów chłodniczych, wyd. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków
10. Polskie Normy:



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



PN-EN 15218:2013-12 Klimatyzatory i ziębiarki cieczy ze skraplaczem chłodzonym wyparnie i sprężarkami o napędzie elektrycznym, wykorzystywane do ziębienia pomieszczeń -- Terminy, definicje, warunki badań, metody badań i wymagania

PN-EN 12284:2005 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła -- Zawory -- Wymagania, badanie i znakowanie

PN-EN 1012-1:2011 Sprężarki i pompy próżniowe -- Wymagania bezpieczeństwa -- Część 1: Sprężarki

11. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
12. Ustawa Prawo Budowlane

