



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2N-OW-106a
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	niestacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Ewa Zender – Świercz
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	zna procesy technologii chłodniczej i czynniki wpływające na proces chłodzenia	IS2_W03 IS2_W04
	W02	zna metody chłodzenia, zamrażania, akumulacji chłodu oraz stosowane materiały w instalacjach chłodniczych	IS2_W01 IS2_W05
	W03	zna zasady bilansowania obiektów chłodzonych i procesy technologiczne	IS2_W15
Umiejętności	U01	potrafi wyznaczyć bilans ciepła obiektów chłodzonych	IS2_U17
	U02	potrafi wykonać niezbędne obliczenia w zakresie projektowania instalacji chłodzenia	IS2_U17 IS2_U13
	U03	potrafi zaprojektować urządzenie chłodnicze z wykorzystaniem wykresu log p – h i dobrać urządzenie chłodnicze	IS2_U19
Kompetencje społeczne	K01	potrafi pracować samodzielnie i jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac	IS2_K01 IS2_K02
	K02	rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	IS2_K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawy termodynamiki. Procesy fizyczny wykorzystywane w technice chłodniczej. Wykresy log p – h oraz T – S.
	2. Obiegi chłodnicze stosowane w technice chłodniczej (sprężarkowy, parowy obieg chłodniczy, absorpcyjny obieg chłodniczy, adsorpcyjny obieg chłodniczy, termoelektryczne urządzenie chłodnicze).
	3. Urządzenia stosowane w technice chłodzenia (dochładzacz, doziębniacz, skraplacz, parowacz, sprężarki). Zamrażanie: metody i urządzenia. Akumulacja zimna.
	4. Bilansowanie obiektów chłodzonych. Obliczanie wydajności urządzeń chłodniczych. Bilans energetyczny urządzeń chłodniczych. Wydajność chłodnicza urządzeń chłodniczych.
	5. Czynniki chłodnicze właściwości i zastosowanie.
	6. Odzysk czynnikówziębniczych. Regulacje prawne.
	7. Obliczenia projektowe. Dobór urządzeń i wybrane problemy wykonawcze.
projekt	1. Wybór systemu wentylacyjnego (nawiewny, wywiewny, nawiewno – wywiewny)
	2. Sposób rozmieszczenia elementów nawiewnych i wywiewnych.
	3. Sposób prowadzenia kanałów w budynkach, graniczne prędkości w przewodach wentylacyjnych
	4. Przepływ powietrza w kanałach, ciśnienie statyczne i dynamiczne. Wykres Moliera.
	5. Obliczenia hydrauliczne, spręż i dobór wentylatora

*) 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	x		
W02			x	x		
W03			x	x		
U01			x	x		
U02			x	x		
U03			x	x		
K01				x		
K02				x		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu</i>
projekt	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i jego ustnej obrony</i>

*) 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	10			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	21					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	28					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,12					ECTS



9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2	

LITERATURA

1. Gutkowski K. M., Butrymowicz D.J. Chłodnictwo i klimatyzacja. WNT Warszawa 2007
2. Kołodziejczyk L., Rubik M.: Technika chłodnicza w klimatyzacji. Arkady, Warszawa 1976
3. Królicki Z. Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2006
4. Recknagel H., Sprenger Kompendium wiedzy ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. OMNI SCALA 2008
5. Szymański W., Wolańczyk F. Termodynamika powietrza wilgotnego: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004
6. Ulrich H.J. Technika Chłodnicza – poradnik. IPPU MASTA sp. z o.o. 1998
7. Zalewski W. Projektowanie i eksploatacja systemów chłodniczych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2001.