



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2-OW-212f
Nazwa przedmiotu	Instalacje solarno-pompowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Solar and heat pump 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
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

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 zasady projektowania i doboru instalacji solarnych oraz pomp ciepła	IS2_W03 IS2_W04 IS2_W05
	W02	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie odnawialnych źródeł energii opartych o różne rodzaje energii	IS2_W03 IS2_W04 IS2_W05
	W03	Zna schematy instalacji solarnych oraz pomp ciepła, a także ich elementy składowe oraz żywotność instalacji solarnych	IS2_W03 IS2_W04 IS2_W05
	W04	Zna zasady bilansowania i wymiarowania instalacji solarnych	IS2_W01 IS2_W03 IS2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać niezbędne obliczenia w celu zaprojektowania instalacji solarnych	IS2_U01 IS2_U03 IS2_U09
	U02	Potrafi wykonać niezbędne obliczenia w celu zaprojektowania instalacji pomp ciepła	IS2_U01 IS2_U03 IS2_U09
	U03	Potrafi dobrać urządzenia i elementy instalacji	IS2_U01 IS2_U03 IS2_U09
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IS2_K02
	K02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	IS2_K02
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	IS2_K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1.Dobór pompy ciepła do instalacji. Klasyfikacja pomp ciepła. Sposoby pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego. Schematy instalacji pomp ciepła.
	2.Dobór kolektorów słonecznych do instalacji. Schematy instalacji solarnych
	3-4.Możliwości współpracy pomp ciepła typu powietrze-woda i woda-woda z instalacją solarną
	5-6.Akumulacja energii w instalacjach solarno-pompowych. Konieczność magazynowania energii
	7-8.Efekty środowiskowe i finansowe
projekt	1.Omówienie zagadnienia projektowego. Dane i wytyczne dotyczące projektu.
	2.Dobór kolektora słonecznego oraz pompy ciepła powietrze-woda lub woda-woda do zadanej instalacji.
	3-6.Współpraca instalacji solarnej z pompą ciepła
	7.Schemat instalacji.
	8.Efekt ekologiczny i ekonomiczny współpracy instalacji solarnej z pompą ciepła.



*) 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			
W04			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

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

*) 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.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,32					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. M. Rubik: Pompy ciepła: poradnik. Ośrodek Informacji "Technika instalacyjna w budownictwie", Warszawa 2006
2. W. Zalewski: Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. IPPU MASTA 2001
3. M. Zawadzki: Kolektory Słoneczne, Pompy Ciepła – Na Tak. Oficyna Wydawnicza Ekologia Sp. Z o.o. 2003
4. Z. Pluta: Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2003
5. Z. Pluta: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000
6. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 2008
7. H. G. Sabinia, M. Pietras: Klimatyzacja obiektów basenowych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008



8. H. Charun: Podstawy gospodarki energetycznej. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej. Koszalin 2004
9. J.R. Howell, R. O. Bucikius: Fundamentals of Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill Book Company, cop. 1992
10. Çengel, Yunus A.: Heat Transfer: a practical approach. McGraw-Hill, cop. 2003.
11. Katalogi firm produkujących pompy ciepła i kolektory słoneczne.