

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS2-S109e
	studia niestacjonarne:	I-IS2-N106e
Nazwa przedmiotu	Renewable energy heating systems	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable energy heating systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordynator przedmiotu	dr inż. Katarzyna Stokowiec
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15			15	
	studia niestacjonarne:	9			9	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada szczegółową podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat charakterystyki sprężarkowych pomp ciepła.	IŚ2_W04 IŚ2_W05
	W02	Posiada szczegółową podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rozwiązań kolektorów słonecznych.	IŚ2_W04 IŚ2_W05
	W03	Posiada szczegółową podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat instalacji fotowoltaicznych.	IŚ2_W04 IŚ2_W05
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać projekt pompy ciepła.	IŚ2_U01 IŚ2_U03
	U02	Potrafi zaprojektować kolektor słoneczny.	IŚ2_U01 IŚ2_U03
	U03	Potrafi dobrać instalację fotowoltaiczną.	IŚ2_U01 IŚ2_U03
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie postępu technicznego w inżynierii środowiska.	IŚ2_K05
	K02	Rozumie konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska.	IŚ2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Sprężarkowe pompy ciepła: zasada działania, współczynnik efektywności energetycznej, dolne źródła ciepła, czynniki termodynamiczne. Kolektory słoneczne: budowa i sprawność pracy. Moduły fotowoltaiczne: rodzaje, budowa, zasada działania.
projekt	Projekt pompy ciepła. Projekt kolektorów słonecznych. Projekt instalacji fotowoltaicznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu oraz uzyskanie co najmniej 50% z kolokwium.

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			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Fanchi J.R., Energy: Technology and Directions for the Future, Elsevier, 2004.
2. Hinrichs R.A., Kleinbach M., Energy: its use and the environment, Brooks/Cole, 2002.
3. Duffie J.A., Beckman W.A., Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons Inc, 2006.
4. Markvart T., Castaner L., Practical Handbook of Photovoltaics, Fundamentals and Applications, Elsevier, 2003.

