

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE2S-212b
	studia niestacjonarne:	I-OZE2N-N209b
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	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Łukasz Orman, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	1	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna w pogłębionym stopniu zagadnienia w zakresie systemów ogrzewania opartych na odnawialnych źródłach energii (m.in. słoneczne, geotermalne, biomasa).	OZE2_W03
	W02	Ma zaawansowaną w pogłębionym stopniu, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu instalacji grzewczych wentylacyjnych, klimatyzacyjnych.	OZE2_W04
	W03	Ma pogłębioną zaawansowaną wiedzę dotyczącą norm oraz wytycznych projektowania instalacji odnawialnych źródeł energii.	OZE2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi projektować systemy ogrzewania oparte na odnawialnych źródłach energii.	OZE2_U08
	U02	Potrafi zidentyfikować i ocenić różne rodzaje systemów grzewczych opartych na odnawialnych źródłach energii.	OZE2_U04 OZE2_U07
	U03	Potrafi pozyskiwania informacji z różnych źródeł, również w języku obcym (na poziomie B+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego), właściwych dla kierunku Odnawialne Źródła Energii.	OZE2_U01
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do uczenia się przez całe życie.	OZE2_K01
	K02	Jest gotów współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	OZE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Różne źródła energii odnawialnej. Wykorzystanie kolektorów słonecznych, pomp ciepła, elektrowni wiatrowych i innych. Promieniowanie słoneczne w atmosferze ziemskiej. Funkcje oraz dobór elementów instalacji solarnych. Ogrzewanie oraz chłodzenie pompą ciepła. Podstawowe obiegi pompy ciepła. Pompa ciepła pracująca z różnymi wymiennikami: powietrzem, gruntem, wodą. Wiatr, jako odnawialne źródło energii. Elektrownie wiatrowe. Obliczanie wielkości wiatraka. Wewnętrzna instalacja grzewcza i przygotowania centralnej ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła, jako źródłem ciepła. Grunt, jako odnawialne źródło energii. Projektowanie gruntowych wymienników ciepła.



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		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu.

**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					9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				2					2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,7					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,3					0,6					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	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Cengel Y.A. (2003) Heat Transfer – a practical approach, wyd. McGraw-Hill Higher Education
2. Cengel Y.A., Turner R.H. (2001) Fundamentals of Thermal – Fluid Sciences, wyd. McGraw-Hill Higher Education
3. Peake S. (2021) Renewable Energy: Ten Short Lessons, wyd. Johns Hopkins University Press, Baltimore
4. Sorensen B. (2010) Renewable Energy. Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning, wyd. Elsevier. Academic Press
5. Technical manual complete guide to Dimplex solar
6. Winterbone D.E. (1997) Advanced Thermodynamics for Engineers, wyd. John Wiley&Sons, Inc Journals: Solar and wind technology, Renewable Energy

