

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE2S-211b
	studia niestacjonarne:	I-OZE2N-N208b
Nazwa przedmiotu	Aktywne i pasywne systemy energetyki słonecznej w budownictwie	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Active and passive solar energy systems in construction	
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
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Anatolij Pavlenko
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
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	Ma pogłębioną wiedzę na temat trendów rozwojowych w zakresie instalacji fototermicznych, w tym złożonych problemów inżynierskich w zakresie projektowania odpowiednich urządzeń i instalacji służących do wytwarzania energii cieplnej.	OZE2_W03
	W02	Ma pogłębioną, ustrukturyzowaną i ugruntowaną teoretycznie wiedzę z zakresu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody za pomocą instalacji fototermicznych, obejmującą złożone zadania z zakresu projektowania inżynierskiego urządzeń i instalacji na obiektach.	OZE2_W04
	W03	Ma pogłębioną zaawansowaną wiedzę dotyczącą norm oraz wytycznych projektowania instalacji wewnętrznych oraz instalacji fototermicznych.	OZE2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu instalacji fototermicznych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz wyciągać wnioski.	OZE2_U06
	U02	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych z zakresu instalacji fototermicznych w podejmowanych działaniach inżynierskich, dostrzegając aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich, potrafi zaproponować alternatywne rozwiązania.	OZE2_U07
	U03	Potrafi zaprojektować instalacje fototermiczne oraz instalacje wewnętrzne dostosowane do danego obiektu, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia.	OZE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów doksztalać się i samodoskonalić w zakresie wykonywanego zawodu.	OZE2_K02
	K02	Jest gotów odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	OZE2_K04

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Możliwości wykorzystania OZE do zasilania instalacji wewnętrznych – przegląd rozwiązań technicznych i potencjał zastosowania poszczególnych źródeł energii odnawialnej, kryteria doboru dla danych warunków i specyfiki obiektu. Systemy i instalacje wewnętrzne zasilane z OZE, dobór optymalnego źródła energii dla poszczególnych instalacji. Regulacja i sterowanie instalacji wewnętrznych współpracujących z OZE. Łączenie różnych źródeł energii odnawialnej do optymalnego zasilania instalacji wewnętrznych. Ekonomiczne aspekty zastosowania OZE do zasilania instalacji wewnętrznych.
projekt	Wyznaczenie strat ciepła dla zadanego obiektu i obliczenia instalacji c.w.u. Dobór źródła energii dla zadanego obiektu – instalacji fotowoltaicznej. Projekt instalacji grzewczej opartej o zastosowanie folii grzewczej we wszystkich pomieszczeniach ogrzewanych; dobór niezbędnych elementów instalacji, wybór sposobu sterowania ogrzewaniem.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: wypowiedź ustna, udział w dyskusji
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% punktów z kolokwium zaliczeniowego
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			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. Chwieduk D. (2011) Energetyka słoneczna budynku, Arkady.
2. Chwieduk D. (2018) Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, PWN.
3. Reinders A., Verlinden P., Sark W., Freundlich A. (2017) Photovoltaic solar energy. From fundamentals to applications, Wiley.
4. Libal J., Kopecek R. (2018) Bifacial photovoltaics. Technology, applications and economics, Institution of Engineering and Technology, UK.
5. Bisquert J. (2018) The physics of solar cells. Perovskites, organics and photovoltaic fundamentals, CRC Press.
6. Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W.M. (2017) Proekologiczne odnawialne źródła energii, PWN.

