

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE2S-107
	studia niestacjonarne:	I-OZE2N-N105
Nazwa przedmiotu	Magazynowanie energii	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy storage	
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	dr inż. Katarzyna Stokowiec
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
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	Zna w pogłębionym stopniu metody jawne magazynowania energii	OZE2_W03 OZE2_W05
	W02	Zna w pogłębionym stopniu metody utajone magazynowania energii	OZE2_W03 OZE2_W05
	W03	Zna metody magazynowania energii w elementach budynku	OZE2_W03 OZE2_W05
	W04	Zna w pogłębionym stopniu systemy wieloźródłowe	OZE2_W03 OZE2_W05
	W05	Zna metody chemiczne magazynowania energii	OZE2_W01 OZE2_W03 OZE2_W05
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia dla procesów jawnych magazynowania energii	OZE2_U04 OZE2_U06 OZE2_U07 OZE2_U08
	U02	Potrafi wykonać obliczenia dla procesów utajonych magazynowania energii	OZE2_U04 OZE2_U06 OZE2_U07 OZE2_U08
	U03	Potrafi wykonać obliczenia dla procesów magazynowania energii termalnej w strukturze budynku	OZE2_U04 OZE2_U06 OZE2_U07 OZE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotowy na doksztalcanie i samodoskonalenie w zakresie magazynowania energii.	OZE2_K01
	K02	Jest gotowy na społeczną, zawodową i etyczną odpowiedzialność za stan środowiska przyrodniczego.	OZE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Magazynowanie energii podstawą energetyki odnawialnej Podstawowe metody magazynowania energii Magazynowanie energii przy wykorzystaniu procesów zmiennofazowych Magazynowanie chłodu Magazynowanie energii w słonecznych instalacjach grzewczych, w instalacjach fotowoltaicznych, w układach z pompami ciepła Magazynowanie ciepła w elementach budynku i systemu ogrzewania Systemy wieloźródłowe. Zarządzanie pracą instalacji OZE w kontekście magazynowania energii.
projekt	Projekt zasobnika współpracującego ze słoneczną instalacją grzewczą Obliczenia dla magazynowania energii poprzez procesy zmiany fazy w układach z pompami ciepła Obliczenia dla magazynowania ciepła w elementach budynku i systemu ogrzewania

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			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.
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., Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, PWN, 2018.
2. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2008
3. Hebenstreit J., Gientkowski Z.: Podstawy elektromechanicznego przetwarzania energii, Bydgoszcz, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, 2005
4. Sorensen B.: Renewable energy conversion, transmission and storage, Amsterdam, Academic Press, 2007
5. Dincer J, Rosen M.A: Thermal energy storage: systems and applications, Chichester, Wiley, 2002
6. Rufer A., Energy storage. Systems and components, CRC Press, 2018.

