

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-OZE1-S702f</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-OZE1N-N802f</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Metody magazynowania energii cieplnej</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Thermal energy storage methods</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Katarzyna Stokowiec</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VII</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VIII</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna w stopniu zaawansowanym metody jawne magazynowania energii termalnej i stosowane technologie.	OZE1_W06 OZE1_W07
	W02	Zna w stopniu zaawansowanym metody utajone magazynowania energii termalnej i stosowane technologie.	OZE1_W06 OZE1_W07
	W03	Zna metody chemiczne magazynowania energii termalnej i stosowane technologie.	OZE1_W06 OZE1_W07
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia dla procesów jawnych i utajonych magazynowania energii termalnej.	OZE1_U03 OZE1_U04 OZE1_U09
	U02	Potrafi zaprojektować zasobnik wodny, zmiennofazowy i złożę podziemne jako układy magazynujące energię termalną	OZE1_U03 OZE1_U04 OZE1_U08 OZE1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów ponieść odpowiedzialność za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac w zakresie metod magazynowania energii cieplnej i ich interpretację.	OZE1_K01
	K02	Jest gotów ponieść odpowiedzialność za pracę własną.	OZE1_K03

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Konieczność magazynowania energii cieplnej dla instalacji OZE. Magazynowanie energii termalnej poprzez procesy jawne; technologie. Magazynowanie energii termalnej poprzez procesy utajone; technologie. Procesy chemiczne w magazynowaniu energii termalnej; technologie
projekt	Zasobnik wodny magazynujący ciepło. Obliczenia dla magazynowania energii poprzez materiały zmiennofazowe. Obliczenia dla magazynowania ciepła poprzez złożę podziemne.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: wypowiedź ustna, udział w dyskusji
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
K01				X		X
K02						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego
projekt	<b>zaliczenie z oceną</b>	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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. Chwieduk D., Jaworski M., (2018), Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, PWN
2. Marecki J., (2008), Podstawy przemian energetycznych, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
3. Hebenstreit J., Gientkowski Z., (2005), Podstawy elektromechanicznego przetwarzania energii, Bydgoszcz, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej
4. Sorensen B., (2007), Renewable energy conversion, transmission and storage, Amsterdam, Academic Press





5. Dincer I., Rosen M.A., (2002), Thermal energy storage: systems and applications, Chichester, Wiley.
6. Rufer A., (2018), Energy storage. Systems and components, CRC Press.

