



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1-S608b
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-S608b
Nazwa przedmiotu	Ogniwa paliwowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fuel cells	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Dariusz Ozimina
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
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	Student ma uporządkowaną teoretycznie wiedzą nt. budowy i zasady działania ogniw paliwowych.	OZE1_W01 OZE1_W26
	W02	Ma niezbędną wiedzę w zakresie warunków pracy i reguł prawidłowej eksploatacji i wykorzystania energii wytwarzanej w ogniwach paliwowych – elektrycznej i cieplnej	OZE1_W01 OZE1_W26
	W03	Ma niezbędną wiedzę w zakresie instalacji peryferyjnych związanych w funkcjonowaniem ogniw paliwowych	OZE1_W01 OZE1_W26
Umiejętności	U01	Student potrafi zdefiniować i opisać podstawowe procesy zachodzące w ogniwach paliwowych	OZE1_U01
	U02	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	OZE1_U07
	U03	Potrafi opisać obecny stan wykorzystania ogniw paliwowych i paliwa wodorowego i innych alternatywnych oraz przedyskutować dalsze perspektywy ich wykorzystania i rozwoju.	OZE1_U11 OZE1_U28
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności postępu technicznego, w aspekcie wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	OZE1_K07
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych technologii odnawialnych źródeł energii	OZE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy elektrochemii, proces elektrolizy, teoria działania ogniw paliwowych. Zasada działania ogniwa paliwowego. Historia rozwoju ogniw paliwowych. 2. Bilans energetyczny ogniwa paliwowego. 3. Ogniwa paliwowe niskotemperaturowe. Ogniwa paliwowe wysokotemperaturowe. Inżynieria systemów zasilania wodorem i związkami organicznymi. Metody wytwarzania i magazynowania wodoru. Zakres wykorzystania energii wytwarzanej w ogniwach paliwowych – elektrycznej i cieplnej. 4. Instalacje peryferyjne związanych w funkcjonowaniem ogniw paliwowych 5. Współpraca ogniw paliwowych z innymi odnawialnymi źródłami energii. Perspektywy rozwoju ogniw paliwowych i ich zastosowania

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	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
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z kolokwium

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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	0,68					0,44					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					0,56					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,0					0,0					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. Chmielak T., Technologie energetyczne, WNT Warszawa 2008
2. Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2010
3. Ciechanowicz W., Szczukowski S.: Paliwa i generatory energii wspólnot wodorowych, Oficyna wydawnicza WIT, 2007
4. Atkins P.W., Chemia fizyczna, PWN Warszawa 2001
5. Strony internetowe firm produkujących ogniwa paliwowe z informacjami aplikacyjnymi.