



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1 –610b
Nazwa przedmiotu	Ogniwapaliwowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fuelcells
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne źródła energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechaniki WMiBM
Koordinator przedmiotu	Prof dr hab. inż. Dariusz Ozimina
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek Prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 6
Wymagania wstępne	brak
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15				



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna budowę i zasadę działania ogniw paliwowych.	OZE1_W01 OZE1_W26
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie problemów związanych z konstrukcją i prawidłową eksploatacją ogniw paliwowych	OZE1_W26
	W03	ma wiedzę nt. wykorzystania energii wytwarzanej w ogniwach paliwowych – elektrycznej i cieplnej	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, 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	<p>1. Podstawy elektrochemii, proces elektrolizy, teoria działania ogniwa paliwowego. Historia rozwoju ogniw paliwowych. Bilans energetyczny ogniwa paliwowego</p> <p>2. 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.</p> <p>3. Współpraca ogniw paliwowych z innymi odnawialnymi źródłami energii. Perspektywy rozwoju ogniw paliwowych i ich zastosowania</p>

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### 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			

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

#### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	3					h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>18</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>0,72</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>32</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,28</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>						h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>						ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

#### 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



# Politechnika Świętokrzyska

---

**WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI**

- 5.
- 6.