



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-05-3-s7
Nazwa przedmiotu	Odnawialne Źródła Energii w Elektromobilności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable Energy Sources in Electromobility
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektromobilność
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Sławomir Karyś
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VII
Wymagania wstępne	Elektrotechnika, Podstawy elektroniki, Układy elektroniczne
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada wiedzę o odnawialnych źródłach energii, urządzeniach do konwersji energii, zna ich podstawowe charakterystyki.	EM1_W15 EM1_W19
	W02	Ma wiedzę jak dobrać urządzenia do konwersji energii dla potrzeb elektromobilności.	EM1_W19
	W03	Zna metody sterowania urządzeń przekształcających energię.	EM1_W06 EM1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi obliczyć podstawowe parametry instalacji do konwersji energii elektrycznej.	EM1_U05
	U02	Potrafi opracować strukturę systemu elektromobilnego z zastosowaniem OZE	EM1_U09 EM1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie konieczność podnoszenia swoich umiejętności, śledzenia nowych rozwiązań technologicznych i krytycznie ocenia ich wpływ na funkcjonalność budowanych urządzeń.	EM1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1,2. Klasyfikacja odnawialnych źródeł energii, zalety i wady, praktyczne przykłady zastosowań.
	3,4. Energia słońca, panele fotowoltaiczne, model i charakterystyki paneli fotowoltaicznych, śledzenie punktu MPP.
	5,6. Systemy fotowoltaiczne i ich współpraca z infrastrukturą elektromobilną, modelowanie, układy pracy, systemy zabezpieczeń.
	7,8. Dobór parametrów systemów fotowoltaicznych, bufor energii, zmienność dobowego obciążenia systemu, dobór parametrów przekształtników napięcia.
	9,10. Energia wody, podstawowe typy turbin wodnych, układy pracy elektrowni wodnych oraz wodnych magazynów energii. Dobór podstawowych parametrów pracy.
	11,12. Energia wiatru, typy turbin wiatrowych, podstawowe zależności matematyczne, połączenie generatorów wiatrowych z systemem elektroenergetycznym.
	13,14. Wytwornice wodoru, ogniwa paliwowe. Odzysk energii potencjalnej pojazdu, systemy kinetyczne gromadzenia energii, przekształtniki dwukierunkowe.
	15. Zaliczenie wykładu.
laboratorium	1,2. Zajęcia wprowadzające, ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu, zapoznanie z zagrożeniami i sposobami ochrony.
	3,4. Badanie charakterystyk fotopaneli.
	5,6. Śledzenie punktu MPP, współpraca fotopaneli z przekształtnikami napięcia.
	7,8. Badanie prostego systemu fotowoltaicznego z buforem energii.
	9,10. Badania wodnych magazynów energii, wyznaczanie podstawowych parametrów pracy.
	11,12. Badania turbin wiatrowych, wyznaczanie charakterystyk, współpraca z przekształtnikiem.
	13,14. Badania układu do odzysku energii kinetycznej pojazdu w stanie hamowania.
	15. Zaliczenie przedmiotu

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
K01					X	

A. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

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

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	30	0	30	0	0	h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	0	2	0	0	h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. A. Luque: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 2011.
2. G. M. Masters: Renewable and Efficient Electric Power Systems, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 2004.
3. Rashid M. H.: *Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications*. Third Edition, Elsevier Inc., 2011.