



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-E-0007-s3
Nazwa przedmiotu	Przekształtniki energoelektroniczne wspomagające energetykę odnawialną
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power converters for renewable energy systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk Dr hab. inż. Grzegorz Radomski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Matematyka 1,2; Teoria obwodów 1,2; Fizyka 1,2
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

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	Ma wiedzę na temat przekształcania energii elektrycznej przy pomocy układów energoelektronicznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przyrządów półprzewodnikowych mocy, konfiguracji układów, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji.	ENE1_W22
	W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowań układów przekształtnikowych od współpracy z OZE.	ENE1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi przeanalizować pracę układów przekształtnikowych, wyznaczyć przebiegi elektryczne w układach, dokonać stosownych obliczeń eksploatacyjnych, dobrać zabezpieczenia i odpowiednie elementy półprzewodnikowe mocy.	ENE1_U07
	U02	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych i jakości energii elektrycznej.	ENE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów energoelektronicznych na jakość energii elektrycznej, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce i energetyce odnawialnej.	ENE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1-2. Rodzaje przekształtników energoelektronicznych stosowanych do współpracy z OZE Nowoczesne technologie w energoelektronice.
	3-6. Przekształtniki DC/DC i ich rola w kształtowaniu charakterystyk fotopaneli.
	7-12. Falowniki napięcia: budowa, sterowanie, dobór do współpracy z fotopanelami.
	13-16. Przekształtniki do współpracy z generatorami wiatrowymi.
	17-20. Układy przekształtnikowe do poprawy jakości energii elektrycznej.
	21-24. Bufory energii.
	25-29. Wielopoziomowe przekształtniki napięcia, układy zabezpieczeń.
	30. Zaliczenie przedmiotu.
laboratorium	1-2. Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie programu. Powtórka wiadomości.
	3-6. Badania eksperymentalne przekształtnika impulsowego DC/DC obniżającego napięcie.
	7-10. Komputerowa symulacja przekształtnika impulsowego DC/DC obniżającego napięcie.
	11-14. Badania eksperymentalne przekształtnika impulsowego DC/DC podwyższającego napięcie.
	15-16. Komputerowa symulacja przekształtnika impulsowego DC/DC podwyższającego napięcie.
	17-20. Badania eksperymentalne przekształtnika impulsowego DC/DC obniżająco-podwyższającego napięcie.
	21-22. Komputerowa symulacja przekształtnika impulsowego DC/DC obniżająco-podwyższającego napięcie.
	23-26. Badania przekształtnika mostkowego DC/DC.
	27-29. Komputerowa symulacja przekształtnika mostkowego DC/DC.
	30. Zaliczenie projektu, dyskusja wyników.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

A. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30	0	30	0	0	
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	61					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,44					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	2,34					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	125					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

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

LITERATURA

- Nowak M., Barlik R.: *Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 1*. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
- Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J.: *Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 2*. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.
- Rashid M. H.: *Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications*. Third Edition, Elsevier Inc., 2011.
- Tunia H., Barlik R.: *Teoria Przekształtników*. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003.
- Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: *Półprzewodnikowe przyrządy mocy*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.
- Mikołajuk K.: *Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych*, PWN Warszawa 1998.
- Nowak M., Barlik R.: *Technika tyrystorowa*, WNT, Warszawa 1998.
- Tunia H., Winiarski B.: *Energoelektronika*. Warszawa, WNT 1994.