



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Układy przekształtnikowe w odnawialnych źródłach energii [N2Eltech2-MSSwE>UP]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
2/4

Studia w zakresie (specjalność)  
Mikroprocesorowe systemy sterowania w elektrotechnice

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
10	10	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	10	

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Michał Krystkowiak  
michal.krystkowiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Posiada podstawowe wiadomości z matematyki, fizyki, elektrotechniki, elektroniki oraz energoelektroniki. Umie stosować wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, elektrotechniki, elektroniki oraz energoelektroniki. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z działaniem, właściwościami, charakterystykami oraz metodami analizy i projektowania alternatywnych źródeł energii i specjalnych układów energoelektronicznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Wykorzystanie wiedzy na temat budowy i działania układów energoelektronicznych oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.
2. Charakterystyka zaawansowane kryteria analizy i syntezy dla prostych i złożonych układów energoelektronicznych.

## Umiejętności:

1. Wykorzystanie wiedzy w zakresie budowy oraz zasad działania elementów oraz podstawowych układów energoelektronicznych.
2. Wykorzystanie znanych metod i modeli matematycznych oraz symulacji komputerowych do analizy i oceny działania elementów i układów energoelektronicznych.

## Kompetencje społeczne:

Ma świadomość ważności i rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład

-ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym,

Zajęcia projektowe oraz ćwiczenia laboratoryjne:

-sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań w laboratorium,

-ocenie ciągle, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

-ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczenia laboratoryjnego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

-proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;

-efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;

-umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;

-uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;

-staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.

## Treści programowe

Ogólny schemat funkcjonalny systemu generacji rozproszonej zasilanego z alternatywnych przekształtników energii, rola energoelektroniki. Alternatywne przetworniki energii. Magazyny energii w elektroenergetyce przemysłowej i w energetyce rozproszonej. Podstawowe metody sterowania przekształtników sieciowych AC/DC i DC/AC. Współpraca układów przekształtnikowych z różnymi typami elektromechanicznych przetworników energii. Systemy fotowoltaiczne. Systemy z ogniwami paliwowymi. Niekonwencjonalne systemy bazujące na generatorach PMSG z modulacją strumienia magnetycznego. Przykłady aktualnych rozwiązań i zastosowań.

## Tematyka zajęć

Szczegółowe omówienie struktury silnoprądowej oraz sterującej toru przekształtnikowego współpracującego z:

- systemami fotowoltaicznymi,

- elektrowniami wiatrowymi oraz wodnymi.

Omówienie koncepcji systemu OZE bazującego na generatorze PMSG z modulacją strumienia magnetycznego.

Sposoby współpracy systemów z siecią - systemy on grid oraz systemy niezależne off grid - budowa i sterowanie falownikiem sieciowym.

Przykładowe sposoby realizacji algorytmów MPPT.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

## Literatura

#### Podstawowa:

1. Barlik R., Nowak M., Technika tyrystorowa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
2. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
3. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
4. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley & Sons Inc., New York 1999.
5. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R., Układy energoelektroniczne. Obliczanie, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.

#### Uzupełniająca:

1. Frąckowiak L., Energoelektronika. Cz. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
2. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.
3. Piróg S., Energoelektronika, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 1998.
4. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
5. Gwóźdź M., Krystkowiak M., Szelał W., Jedryczka C., Energy conversion system for wind and water turbines, 25th Symposium on Electromagnetic Phenomena in Nonlinear Circuits, Arras, France - June 26 - 29, 2018
6. Jedryczka C., Szelał W., Gwozdź M., Krystkowiak M., Analysis of electromagnetic phenomena in modulated flux synchronous generator, COMPEL - The international journal for computation and mathematics in electrical and electronic engineering, 2018, <https://doi.org/10.1108/COMPEL-01-2018-0017>.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	77	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50