

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Sterowanie przekształtników statycznych
Nazwa w języku angielskim:	Control of static converters
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Specjalność:	Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ARR023228
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.5		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy i syntezy liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania przyrządów i układów elektronicznych i podstaw energoelektroniki.
3. Ma podstawową wiedzę w dziedzinie maszyn elektrycznych i elektromechanicznych systemów napędowych.
4. Ma podstawową wiedzę w zakresie układów regulacji automatycznej.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi zastosować wiedzę z dziedziny teorii obwodów elektrycznych do analizy procesów przejściowych w obwodach liniowych i nieliniowych.
2. Potrafi zastosować wiedzę z zakresu teorii sterowania do analizy i syntezy układów sterowania.

W zakresie kompetencji

1. Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.
2. Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami sterowania nieliniowymi, impulsowymi, zamkniętymi układami regulacji automatycznej.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi układami przekształtników energoelektronicznych.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami matematycznymi i sposobem analizy pracy przekształtników.
- C4. Zapoznanie studenta z zasadą działania układów sterowania i regulacji przekształtników energoelektronicznych.
- C5. Zapoznanie studenta z podstawowymi aplikacjami układów energoelektronicznych stosowanych w energetyce odnawialnej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma elementarną wiedzę dotyczącą sterowania przyrządami półprzewodnikowymi mocy.
- PEK_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie działania układów energoelektronicznych współpracujących z odnawialnymi źródłami energii.
- PEK_W03 Zna podstawowe metody opisu matematycznego układów przekształtnikowych.
- PEK_W04 Zna zasadę działania układów sterowania i regulacji automatycznej przekształtnikami energoelektronicznymi.
- PEK_W05 Ma elementarną wiedzę dotyczącą zastosowania układów energoelektronicznych w energetyce odnawialnej.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi zorganizować badania przemysłowych układów energoelektronicznych.
- PEK_U02 Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki przekształtników energoelektronicznych pracujących jako elementy układu regulacji.
- PEK_U03 Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji. Umie wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.
- PEK_K02 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przyrządy półprzewodnikowe mocy. Zasady sterowania bramkowego.	2
Wy2	Tyristorowe prostowniki wielofazowe. Sterowanie fazowe napięciem wyjściowym. Sterowanie asynchroniczne.	2
Wy3	Regulacja prądu wyjściowego prostowników. Regulatory adaptacyjne.	2
Wy4	Sterowanie przekształtnikami DC - DC.	2
Wy5	Jedno, dwu i czterokwadrantowe przekształtniki impulsowe.	2
Wy6	Sterowanie fazowe i integracyjne regulatorami napięcia.	2
Wy7	Układy sterowania falownikami napięcia.	2

Wy8	Falowniki wielopoziomowe, podstawowe metody sterowania.	2
Wy9	Układy otwarte modulacji szerokości impulsów - MSI	2
Wy10	Wektorowe układy modulacji.	2
W11	Zamknięte układy regulacji prądu z MSI.	2
W12	Układy sterowania falownikami prądu z MSI.	2
W13	Sterowanie trójfazowym prostownikiem aktywnym.	2
Wy14	Sterowanie przekształtników generatorów wiatrowych o zmiennej prędkości.	2
Wy15	Modelowanie matematyczne układów sterowania przekształtników energoelektronicznych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Regulamin BHP. Zapoznanie się z programem zajęć	2
La2	Badanie układu załączania i sterowania fazowego tyrystora.	2
La3	Badanie układu sterownika tranzystora bipolarnego.	2
La4	Badanie układu sterowania prostownika trójfazowego, cyklokonwertora.	2
La5	Badanie układu sterowania trójfazowego sterownika prądu przemiennego.	2
La6	Badanie układu sterowania trójfazowego falownika napięcia.	2
La7	Badanie układu sterowania trójfazowego falownika MSI.	2
La8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji slajdów.	
N2. laboratorium pomiarowe.	
N3. Konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład		
P	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05	egzamin
Laboratorium		
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Ocena przygotowania do ćwiczeń
F2	PEK_U01, PEK_U02,	Aktywność w trakcie zajęć

	PEK_U03	
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Ocena sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów laboratoryjnych
$P=0,25 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> [1] Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa WNT 1994. [2] Barlik R., Nowak M.: Technika tyrystorowa. Warszawa WNT 1994. [3] Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika. Warszawa WNT 1994. [4] Szczęsny R. Komputerowa symulacja układów energoelektronicznych. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 1999 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> [1] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. WKŁ 1999. [2] Piróg S.: Energoelektronika. Kraków Wydawnictwo AGH 1998. [3] Nowacki Z.: Modulacja szerokości impulsów w napędach przekształtnikowych prądu przemiennego. [4] Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. Warszawa WNT 1987. [5] Tunia H., Kaźmierkowski M.: Automatyka napędu przekształtnikowego. Warszawa PWN 1987. [6] Strzelecki R., Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Warszawa Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2000. 	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Leszek Pawlaczyk, leszek.pawlaczyk@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
STEROWANIE PRZEKSZTAŁTNIKÓW STATYCZNYCH
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA
I SPECJALNOŚCI AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	S2AMPU_A_W01	C1	W1, W2	N1, N2
PEK_W02	S2AMPU_A_W01	C2	W2, W5, W6, W7	N1, N2
PEK_W03	S2AMPU_A_W01	C3, C4	W4, W8, W9, W14, W15	N1, N2
PEK_W04	S2AMPU_A_W01	C4	W3, W8, W9, W10, W11	N1, N2
PEK_W05	S2AMPU_A_W01	C5	W12, W13	N1, N2
PEK_U01	S2AMPU_A_U01	C2, C3	La2 – La7	N2, N3
PEK_U02	S2AMPU_A_U01	C2, C3	La2 – La7	N2, N3
PEK_U03	S2AMPU_A_U01	C2, C3	La2 – La7	N2, N3
PEK_K01	S2AMPU_K01	C1, C2, C3	W1 – W8	N1-N3
PEK_K02	S2AMPU_K02	C1, C2, C3	La1 – La8	N1-N3