

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Projektowanie układów przekształtnikowych
Nazwa w języku angielskim:	Design of Power Converter
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka przemysłowa
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	APR013232
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30			15	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60			30	
Forma zaliczenia:	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
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):	1.40			0.70	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania przekształtników energoelektronicznych. Zna podstawy opisu matematycznego przekształtników i ich układów sterowania.
- Zna i rozumie podstawowe dziedziny zastosowania przekształtników energoelektronicznych (układy zasilania, elektryczne układy napędowe, urządzenia technologiczne itp.).
- Potrafi wyszukiwać potrzebne informacje w literaturze technicznej i zasobach internetowych, oraz zweryfikować ich przydatność do przeprowadzenia zadania projektowego.
- Potrafi obsługiwać programy obliczeniowe (Matlab, Mathcad itp.) do prowadzenia obliczeń, weryfikacji, i wizualizacji otrzymanych wyników.
- Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

CELE PRZEDMIOTU

- Zapoznanie studenta z podstawowymi parametrami i charakterystykami realnych urządzeń przekształtnikowych o różnych mocach i zastosowaniach.
- Nabycie przez studenta praktycznej umiejętności doboru i konstrukcji podstawowych elementów układów przekształtnikowych.
- Nabycie podstawowej umiejętności opracowania i opisu wyników obliczeń projektowych, ich interpretacji i krytycznej oceny.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania przekształtników energoelektronicznych w wybranych urządzeniach technologicznych.
- PEU_W02 Rozumie wpływ zaproponowanych rozwiązań projektowych przekształtnika na jakość działania urządzenia technologicznego i jego oddziaływanie na środowisko (sieć zasilającą, kompatybilność elektromagnetyczną, szum)
- PEU_W03 Ma elementarną wiedzę o producentach i źródłach informacji (literatura, katalogi, zasoby internetowe) pozwalającą określić parametry elementów i urządzeń energoelektronicznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi na podstawie podstawowych danych projektowanego urządzenia technologicznego sformułować wymagania dotyczące rodzaju i mocy stosowanego w nim przekształtnika energoelektronicznego.
- PEU_U02 Potrafi sformułować podstawowe wymagania dotyczące układu sterowania przekształtnikiem i sposobu jego sprzęgnięcia z układami sterowania urządzenia technologicznego.
- PEU_U03 Potrafi obliczyć podstawowe parametry elementów obwodu mocy przekształtnika energoelektronicznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie potrzebę kształcenia się i ciągłego podnoszenia kwalifikacji.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe topologie układów prostowników niesterowanych i sterowanych fazowo.	2
Wy2	Obliczanie podstawowych parametrów obwodu mocy prostowników: obliczanie parametrów i dobór przyrządów półprzewodnikowych mocy.	2
Wy3	Transformatory przekształtnikowe.	2
Wy4	Projektowanie i wybór podstawowych elementów transformatorów przekształtnikowych, dławików komutacyjnych, dławików filtrów wejściowych i wyjściowych.	2
Wy5	Topologia podstawowych przekształtników DC/DC	2
Wy6	Projektowanie podstawowych elementów obwodu mocy przekształtników DC/DC.	2
Wy7	Izolowane dwukierunkowe aktywne przekształtniki mocy DC-DC.	2
Wy8	Transformatory wysokiej częstotliwości stosowane w przekształtnikach energoelektronicznych.	2
Wy9	Projektowanie i wybór transformatorów i magnetycznych elementów wysokoczęstotliwościowych.	2
Wy10	Topologia obwodu mocy przekształtników AC/DC/AC.	2
Wy11	Projektowanie elementów obwodu mocy prostownika aktywnego, falownika i obwodu pośredniczącego prądu stałego.	2
Wy12	Podstawowe układy energoelektronicznych filtrów aktywnych.	2
Wy13	Wielopoziomowe falowniki napięcia.	2
Wy14	Dobór podstawowych elementów przekształtników wielopoziomowych.	2
Wy15	Przekształtniki stosowane w układach zasilania prądem stałym.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Projekt prostownika sterowanego o założonych parametrach zasilania, mocy znamionowej i zastosowaniu.	2
Pr2	Projekt prostownika niesterowanego, obwodu filtrów sieciowych i wyjściowych –DC. Dla założonych: mocy, jakości energii prądu stałego.	2
Pr3	Projekt układu zasilacza impulsowego DC/DC z izolowanymi obwodami wejścia i wyjścia pracującego z podwyższoną częstotliwością w obwodzie pośredniczącym.	2
Pr4	Projekt układu zasilacza dużej mocy DC/DC z nieizolowanym obwodem wejścia i wyjścia.	2
Pr5	Projekt układu przetwornicy DC/DC z rezonansowym obwodem pośredniczącym dużej częstotliwości.	2
Pr6	Projekt wybranych elementów obwodu mocy Tranzystorowego trójfazowego falownika napięcia.	2
Pr7	Projekt wybranych elementów obwodu mocy falownika prądu z modulacją MSI prądu wyjściowego.	2
Pr8	Zaliczenie projektów.	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
N2. Zajęcia projektowe w grupach studenckich.
N3. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_K01	Egzamin pisemny
F2(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_K01	Odpowiedź ustna.
P(W)	$P=0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$	
F1(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność w trakcie zajęć.
F2(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Ocena projektów
P(P)	$P=0,25 \cdot F1 + 0,75 \cdot F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa WNT 1994.
- [2] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Warszawa WKŁ 1999. [3] Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. WPW., Warszawa 2005.
- [4] Piróg S.: Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i twardej. Wydawnictwo AGH. Kraków 2006.
- [5] Muhammad Raschid.: Power Electronics Handbook, Third Edition, Butterworth-Heinemann, 2011.
- [6] Rozanov Y., Ryvkin S., Chaplygin E., Voronin P.: Power Electronics Basics: Operating Principles, Design, Formulas, and Applications, CRC Press 2015.
- [7] Ned Mohan: Power Electronics: A First Course, Wiley 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa 2013.
- [2] Strzelecki R., Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000.
- [3] Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.
- [4] Branko L. Dokic: Power Electronics: Converters and Regulators, Springer, 2015.
- [5] Adrian Ioinovici: Power Electronics and Energy Conversion Systems: Fundamentals and Hard-switching Converters, Volume 1, Wiley 2013.
- [6] Marian K. Kazimierczuk: Pulse-Width Modulated DC-DC Power Converters., Wiley 2017.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Leszek Pawlaczyk, leszek.pawlaczyk@pwr.edu.pl