

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Przełączniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania
Nazwa w języku angielskim	Power converters in supply and control system
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika przemysłowa
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ELR023269
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	22		22		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na stopień		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,25		1,25		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy

1. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania przyrządów półprzewodnikowych mocy i układów energoelektronicznych.
2. Zna podstawowe metody opisu matematycznego układów przełącznikowych i ich układów sterowania.
3. Rozumie i potrafi opisać podstawowe procesy fizyczne zachodzące w trakcie przekształcania energii elektrycznej za pomocą przełączników statycznych.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy stanów ustalonych i przejściowych w liniowych i nieliniowych obwodach elektrycznych zawierających elementy bierne (rezystory, indukcyjności, pojemności) i czynne (przyrządy półprzewodnikowe mocy).
2. Potrafi efektywnie zastosować wiedzę z zakresu automatyki do analizy działania układów sterowania i regulacji automatycznej przełączników energoelektronicznych.

W zakresie kompetencji:

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z topologią przekształtników energoelektronicznych stosowanych do zasilania maszyn i urządzeń energią elektryczną prądu stałego i przemiennego o założonych parametrach.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami matematycznymi przekształtników statycznych stosowanych w układach zasilania.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi układami sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi.
- C3. Zapoznanie studenta z elementarnymi metodami analizy pracy złożonych układów dynamicznych składających się z przekształtników statycznych, filtrów wejściowych i wyjściowych i zamkniętych układów regulacji parametrów przekształtnika.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania układów przekształtnikowych w urządzeniach zasilających prądu stałego i przemiennego.
- PEK_W02 Zna metody opisu matematycznego przekształtników pracujących w trybie modulacji szerokości impulsów.
- PEK_W03 Rozumie zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z przekształtników i filtrów wejściowych i wyjściowych.
- PEK_W04 Ma elementarną wiedzę dotyczącą zasady działania elementów magnetycznych stosowanych w przekształtnikach statycznych o impulsowym charakterze pracy.
- PEK_W05 Rozumie podstawowe metody regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów o różnym charakterze obciążenia i pracy.
- PEK_W06 Zna podstawowe problemy kompatybilności elektromagnetycznej przekształtników pracujących w trybie modulacji z siecią zasilającą i odbiornikami.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi na podstawie schematu połączyć podstawowe układy pomiarowe zawierające przekształtniki energoelektroniczne i ich obciążenie.
- PEK_U02 Potrafi oszacować podstawowe wartości elementów układu pomiarowego.
- PEK_U03 Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki statyczne wybranych przekształtników energoelektronicznych pracujących w zasilaczach mocy.
- PEK_U04 Potrafi opracować wyniki pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.
- PEK_U05 Potrafi zweryfikować wyniki pomiarów z wiedzą teoretyczną i krytycznie ocenić wiedzę o modelach matematycznych przekształtników energoelektronicznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną w ramach zespołu i odpowiedzialności za cały zespół.
PEK_K02	Wykazuje dbałość o wykonanie powierzonych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości wstępne .Podstawowe układy zasilania prądem stałym i przemiennym.	2
Wy2	Układy zasilania prądem stałym liniowe stabilizatory napięcia. Zasilacze impulsowe prądu stałego - DC z modulacją szerokości impulsów. Podstawowe topologie obwodów mocy.	2
Wy3	Układy impulsowe zasilaczy DC o wyjściu nieizolowanym i izolowanym od wejścia. Analiza porównawcza impulsowych zasilaczy prądu stałego	2
Wy4	Układy zasilania prądem przemiennym AC. Podstawowe topologie obwodów mocy przekształtników.	2
Wy5	Przekształtniki dużych mocy prądu przemiennego AC z modulacją szerokości impulsów.	2
Wy6	Obwody wejściowe zasilaczy: prostowniki, filtry wejściowe. Podstawy projektowania i doboru elementów. Układy magnetyczne zasilaczy impulsowych. Dławiki filtrów i przetwornic, transformatory przekształtników impulsowych.	2
Wy7	Przekształtniki rezonansowe i kwasirezonansowe stosowane w układach zasilania. Podstawowe topologie obwodów mocy.	2
Wy8	Układy korekcji współczynnika mocy prostowników wejściowych.	2
Wy9	Metody sterowania parametrów wyjściowych przetwornic. Zakłócenia elektromagnetyczne emitowane przez impulsowe przekształtniki zasilaczy	2
Wy10	Wielopoziomowe układy przekształtników DC/AC	2
Wy11	Podstawowe dziedziny zastosowania układów zasilaczy.	2
Suma godzin		22

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Sposób organizacji zajęć. Warunki zaliczenia. Instrukcja BHP. Zapoznanie studentów z podstawową aparaturą.	2
La2	Badanie charakterystyk tyrystorowych regulatorów napięcia.	2
La3	Badanie charakterystyk układu przerywacza DC/DC.	2
La4	Badanie charakterystyk tyrystorowych prostowników sterowanych z filtrami wyjściowymi.	2
La5	Badanie charakterystyk tyrystorowego przekształtnika rezonansowego DC/DC.	2
La6	Badanie współpracy falownika napięcia z siecią przemiennego - UPS.	2
La7	Badanie przekształtnika impulsowego prądu stałego.	2
La8	Badanie tranzystorowego falownika z MSI z filtrem wyjściowym.	2

La9	Badanie układów sterowania fazowo – impulsowego przekształtników sieciowych.	2
La10	Badanie charakterystyk tyrystorowego trójfazowego falownika napięcia	2
La11	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	22

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji audiowizualnej.
N2.	Praca własna, samodzielne studia.
N3.	Zajęcia laboratoryjne przeprowadzane na specjalnych stanowiskach laboratoryjnych.
N4.	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, PEK_W06	egzamin
Laboratorium		
F1	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02.	Sprawdzenie przygotowania do zajęć
F2	PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02.	Aktywność w trakcie prowadzenia pomiarów laboratoryjnych
F3	PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02.	Ocena za wykonane sprawozdania
$P=0,25 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa WNT 1994 [2] Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika. Warszawa WNT 1994 [3] Kaźmierowski M.P., Matysik J.T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki O.W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 [4] O. Ferenczi: Zasilanie układów elektronicznych, WNT, Warszawa 1989 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] P. Horowitz, W. Hill: Sztuka elektroniki, WKŁ 2009 [2] Piróg S.: Energoelektronika. Kraków Wydawnictwo AGH 1998 [3] Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa PWN 1998
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Leszek Pawlaczyk, leszek.pawlaczyk@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
PRZEKSZTAŁTNIKI ENERGOELEKTRONICZNE W UKŁADACH ZASILANIA I
STEROWANIA
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA
I SPECJALNOŚCI ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA**

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 (wiedza)	S2ETP_W02	C1	Wy1,Wy2, Wy3,W10	N1, N2, N4
PEK_W02	S2ETP_W02	C2	Wy2 - Wy8	N1, N2, N4
PEK_W03	S2ETP_W02	C1, C2, C3	Wy1 – Wy11	N1, N2, N4
PEK_W04	S2ETP_W02	C1, C3	Wy6	N1, N2, N4
PEK_W05	S2ETP_W02	C1, C3	Wy9	N1, N2, N4
PEK_W06	S2ETP_W02	C1, C2, C3	Wy1 – Wy11	N1, N2, N4
PEK_U01 (umiejętności)	S2ETP_U04	C1	La2 - La11	N2 - N4
PEK_U02	S2ETP_U04	C1, C2	La2 - La11	N2 - N4
PEK_U03	S2ETP_U04	C1 - C4	La2 - La11	N2 - N4
PEK_U04	S2ETP_U04	C4	La2 - La11	N2 - N4
PEK_U05	S2ETP_U04	C2, C4	La2 - La11	N2 - N4
PEK_K01	S2ETP_K01	C1 – C4	La1 - La11	N2 - N4
PEK_K02	S2ETP_K02	C1 – C4	La1 - La11	N2 - N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej