

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim :** Energoelektronika 1**Nazwa w języku angielskim:** Power electronics 1**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektrotechnika**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** I / niestacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu:** ELR 022362W**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.0				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****W zakresie wiedzy:**

1. Ma podstawową wiedzę odnośnie do zachowania się podstawowych elementów obwodów elektrycznych przy różnych rodzajach wymuszeń prądowych i napięciowych.
2. Ma wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne), rachunku różniczkowego, całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, szeregu Fouriera, niezbędnych do zrozumienia i opisanie zjawisk występujących w obwodach energoelektronicznych.

**W zakresie umiejętności:**

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych związanych z obwodami nieliniowymi.
- C2. Zapoznanie studenta z celowością i ze sposobami przekształcania energii elektrycznej za pomocą przyrządów półprzewodnikowych mocy PPM.

- C3. Zapoznanie studenta z topologią i cechami podstawowych układów energoelektronicznych
- C4. Uświadomienie studentowi pozytywów i negatywów wynikających z praktycznego stosowania układów energoelektronicznych.
- C5. Zapoznanie studenta z możliwością symulacji pracy układów energoelektronicznych za pomocą pakietu TCAD7.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – Ma elementarną wiedzę w zakresie przyrządów półprzewodnikowych mocy.
- PEK\_W02 – Ma podstawową wiedzę w zakresie prostowników sterowanych.
- PEK\_W03 – Ma podstawową wiedzę w zakresie sterowników prądu przemiennego.
- PEK\_W04 – Zna topologię i właściwości podstawowych układów energoelektronicznych.
- PEK\_W05 – Ma podstawową wiedzę w zakresie cyklokonwerterów.
- PEK\_W06 – Ma podstawową wiedzę w zakresie przekształtników DC-DC.
- PEK\_W07 – Ma podstawową wiedzę w zakresie falowników napięciowych.
- PEK\_W08 – Ma podstawową wiedzę w zakresie oddziaływania układów na sieć.
- PEK\_W09 – Ma podstawową wiedzę w zakresie symulacji układów energoelektronicznych za pomocą pakietu TCAD.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do wykładu, program, wymagania, zaliczenie. Rodzaje półprzewodnikowych przyrządów mocy (PPM). Parametry statyczne i dynamiczne. Charakterystyki podstawowych PPM.	2
Wy2	Ograniczenia wynikające z rzeczywistych charakterystyk. Łączenie szeregowo i równoległe PPM. Zabezpieczenia półprzewodnikowych przyrządów mocy przed skutkami zwarć, przetężeń i przebiegów.	2
Wy3	Prostowniki sterowane jednopulsowe przy obciążeniu R, RL. Omówienie zjawisk. Oscylacja energii. Rola diody zerowej. Praca falownikowa. Prostowniki sterowane dwu- i trójpulsowe. Układy, zależności, zasady doboru PPM.	2
Wy4	Prostowniki sterowane sześciopulsowe. Transformator przekształtnikowy. Moce w środowisku przebiegów odkształconych. Moc bierna sterowania. Współczynnik mocy układu przekształtnikowego.	2
Wy5	Sterowniki prądu przemiennego 1- i 3-fazowe. Podstawowe układy. Typowe obciążenia. Wady i zalety sterowników jako bezstykowych łączników prądu przemiennego. Bezpośrednie przemienniki częstotliwości. Podstawowe układy. Zalety i wady bezpośredniego przekształcania częstotliwości.	2
Wy 6	Sterowniki prądu stałego. Podstawowe układy przekształtników DC/DC obniżających i podwyższających napięcie.	2
Wy 7	Falowniki zasilane ze źródła napięciowego; prądowego. Cechy charakterystyczne. Kształtowanie napięcia wyjściowego falownika napięcia. Sposoby kształtowania napięcia i wynikające z tego skutki. Falowniki MSI.	2
Wy 8	Negatywne skutki oddziaływania przekształtników komutowanych siecią na sieć AC i odbiorniki. Parametry jakości energii w sieci obciążonej układami energoelektronicznymi. Typowe zagrożenia. Parametry opisujące skutki.	2
Wy 9	Filtracja pasywna i aktywna. Filtry pasywne. Układy o zmniejszonym negatywnym oddziaływaniu na sieć. Pakiet symulacyjny TCAD do symulacji zjawisk w układach energoelektronicznych i sieci zasilającej.	2
Wy 10	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	20

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. prezentacja multimedialna	

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W09	kolokwium

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Tunia H., Winiarski B., Podstawy energoelektroniki, WNT Warszawa 1980. [2] Barlik R., Nowak M., Technika tyrystorowa, WNT Warszawa 1994. [3] Borecki J., Stosur M., Szkółka S., Energoelektronika. Podstawy i wybrane zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2008. [4] Piróg S., Energoelektronika – negatywne oddziaływania układów energoelektronicznych na źródła energii i wybrane sposoby ich ograniczania, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1988.  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Piróg S., Energoelektronika. Układy o komutacji twardej, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1988. [2] Barlik R., Poradnik inżyniera energoelektronika, WNT Warszawa 1998.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Stanisław Szkółka, stanislaw.szkolka@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Energoelektronika 1**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
PEK_W01	K1ETK_W25	C1, C2,C3	Wy1, Wy2	N1
PEK_W02	K1ETK_W25	C1, C2,C3	Wy3, Wy4,	N1
PEK_W03	K1ETK_W25	C3	Wy5	N1
PEK_W04	K1ETK_W25	C3	Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, W7	N1
PEK_W05	K1ETK_W25	C3	Wy5	N1
PEK_W06	K1ETK_W25	C3	Wy6	N1
PEK_W07	K1ETK_W25	C3	Wy7	N1
PEK_W08	K1ETK_W25	C4	Wy8, Wy9	N1
PEK_W09	K1ETK_W25	C5	Wy9	N2

\*\* - z tabeli powyżej