

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Energoelektronika 2****Nazwa w języku angielskim: Power electronics 2****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022304L****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
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)			1,5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1,25		

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie podstawowych układów energoelektronicznych niezbędną do zrozumienia, zbadania i opisanie zjawisk występujących w obwodach energoelektronicznych.
2. Ma podstawową wiedzę odnośnie do rozkładu funkcji w szeregu Fouriera.

**W zakresie umiejętności:**

3. Potrafi poprawnie zastosować wiedzę z miernictwa wielkości elektrycznych w obwodach nieliniowych.
4. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa do jakościowej i ilościowej analizy zjawisk o charakterze inżynierskim.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studenta z topologią i cechami podstawowych układów energoelektronicznych
- C2. Zapoznanie studenta z metodologią badań układów nieliniowych.
- C3. Praktyczne uświadomienie studentowi pozytywów i negatywów wynikających ze stosowania układów energoelektronicznych
- C4. WYROBIEŃCIE umiejętności stosowania technik pomiarowych w obwodach nieliniowych.
- C5. Zapoznanie studenta z możliwością symulacji pracy układów energoelektronicznych za pomocą pakietu TCAD7.
- C6. Pogłębienie umiejętności realizacji złożonych pomiarów w zespole.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA****Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną dotyczącą topologii i właściwości układów energoelektronicznych.

PEK\_U02 - Potrafi przeprowadzić odpowiednie badania modelowe układów energoelektronicznych.

PEK\_U03 - Potrafi przeprowadzić odpowiednie badania symulacyjne układów energoelektronicznych z wykorzystaniem pakietu TCAD.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 – Ma pogłębioną umiejętność pracy w zespole.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy1-2		
Wy3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Prezentacja regulaminu BHP. Zasady zaliczenia przedmiotu. Plan ćwiczeń. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. Omówienie zasad wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach liniowych i nieliniowych. Omówienie typowych układów monitoringu przebiegów napięć i prądów. Omówienie pomiarów wyższych harmonicznych za pomocą analizatorów i nanowoltomierza selektywnego.	2
La2	Układy fazowego sterowania i wyzwalania tyrystorów.	2
La3	Układy prostownikowe niesterowane 1- i 2-pulsowe.	2
La4	Układy prostownikowe sterowane 1- i 2-pulsowe.	2
La5	Układy prostownikowe niesterowane 3- i 6-pulsowe.	2
La6	Układy prostownikowe sterowane 3- i 6-pulsowe.	2
La7	Badanie jednofazowego sterownika prądu przemiennego.	2
La8	Jednofazowy tyrystorowy falownik napięciowy o napięciu prostokątnym.	2
La9	Przekształtnik DC/DC obniżający napięcie.	2
La10	Przekształtnik DC/DC podwyższający napięcie.	2
La11	Badanie skutków negatywnego wpływu przekształtników na pracę sieci.	2
La12	Badanie skuteczności filtrów pasywnych do filtracji harmonicznych generowanych przez układy energoelektroniczne. Pakiet TCAD.	2
La13	Falownik z modulacją szerokości impulsów MSI.	2
La14	Układy o zmniejszonym negatywnym oddziaływaniu na sieć.	2

La15	Omówienie doświadczeń wyniesionych na laboratorium. Odrabianie. zaległości. Zaliczenia.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Sprawdzenie wiadomości w formie kartkówki lub odpytania.
N2. Wspólne omówienie zakresu zagadnień będących tematem danego ćwiczenia.
N3. Omówienie metod pomiarowych i modelu fizycznego.
N4. Wykonanie protokołu z przeprowadzonych badań.
N5. Wykonanie sprawozdania z badań z uwzględnieniem analizy wyników.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_K01, PEK_U02	Aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01	Sprawdzenie wiadomości w formie kartkówki lub odpytania,
F3	PEK_U02, PEK_U03	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego,
$P = 0,2F1 + 0,6F2 + 0,2 F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b></p> <p>[1] Borecki J., Stosur. M, Szkółka S., Energoelektronika. Podstawy i wybrane. zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.</p> <p>[2] Tunia H., Winiarski B. ,Podstawy energoelektroniki, WNT Warszawa 1980.</p> <p>[3] Barlik R., Nowak M., Technika tyrystorowa, WNT Warszawa 1994.</p> <p>[4] Piróg S.,Energoelektronika – negatywne oddziaływania układów energoelektronicznych na źródła energii i wybrane sposoby ich ograniczania, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1988.</p> <p>[5] Internet – Pakiet TCAD 7- Politechnika Gdańska – podstawowe dane źródłowe.</p>

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Piróg S., Energoelektronika. Układy o komutacji twardej, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1988.
- [2] Barlik R., Poradnik inżyniera energoelektronika, WNT, Warszawa 1998.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Stanisław Szkółka, stanislaw.szkolka@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Energoelektronika 2**  
**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_U01	K1ETK_U30	C1	La3 - La14	N1-N5
PEK_U02	K1ETK_U30	C2,C3,C4	La2 - La11	N1-N5
PEK_U03	K1ETK_U30	C5	La12	N1-N5
PEK_K01	K1ETK_K05	C6	La2 - La14	N2,N3,N4

\*\* - z tabeli powyżej