

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Kompatybilność elektromagnetyczna**
Nazwa w języku angielskim **Electromagnetic Compatibility**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Automatyka i Robotyka**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Automatyzacja maszyn, pojazdów i urządzeń**
Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**
Kod przedmiotu **ARR021101**
Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

1. Ma wiedzę z zakresu elektrotechniki i teorii pola elektromagnetycznego.
2. Posiada wiedzę z zakresu miernictwa elektrycznego.
3. Ma wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z materiałoznawstwa elektrotechnicznego do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień związanych ze studiowaną dyscypliną.
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z miernictwa elektrycznego do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień związanych ze studiowaną dyscypliną

W zakresie kompetencji:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie uporządkowanej i podbudowanej teoretycznej wiedzy, niezbędnej do zrozumienia fizycznych podstaw występowania zakłóceń elektromagnetycznych.
- C2. Nabycie umiejętności organizacji i wykonania pomiarów za pomocą odpowiednio dobranych

metod.
C3. Ugruntowanie wartości akademickich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

W zakresie wiedzy:

PEK_W01 - Rozumie problemy i zadania kompatybilności elektromagnetycznej.

PEK_W02 – Jest w stanie wymienić najważniejsze źródła zakłóceń elektromagnetycznych.

PEK_W03 - Zna rodzaje elementów i układy ochrony przepięciowej w instalacjach i urządzeniach niskonapięciowych.

PEK_W04 – Jest w stanie wyjaśnić rolę filtrów i układów kompensujących w eliminacji zakłóceń.

PEK_W05 - Zna problemy ekranowania elektromagnetycznego; jest w stanie opisać nowe techniki i materiały stosowane w ekranowaniu elektromagnetycznym.

W zakresie umiejętności:

PEK_U01 - Jest przygotowany do samodzielnego wykonywania pomiarów zakłóceń elektromagnetycznych.

PEK_U02 - Potrafi wyznaczyć charakterystyki dynamiczne i statyczne elementów ochronnych.

PEK_U03 - Potrafi przeprowadzić symulacje laboratoryjne narażeń elektromagnetycznych.

PEK_U04 – Umie wykonać pomiary poziomu zakłóceń w różnych układach napędowych.

W zakresie kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK_K02 –Potrafi działać zespołowo.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe problemy i wymagania EMC. Źródła zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych. Wyładowania piorunowe: zjawiska, parametry, zagrożenia.	2
Wy2	Ochrona odgromowa i przepięciowa instalacji i urządzeń w budynkach.	2
Wy3	Nieliniowe elementy i układy ochrony przepięciowej.	2
Wy4	Wyładowania elektrostatyczne: zjawiska, parametry, zagrożenia, środki zaradcze.	2
Wy5	Problemy kompatybilności elektromagnetycznej układów napędowych. Przekształtniki energoelektroniczne jako źródła zakłóceń elektromagnetycznych.	2
Wy6	Filtry i układy kompensujące – filtrujące w przekształtnikowych układach napędowych.	2
Wy7	Problemy ekranowania pola elektromagnetycznego. Nowe materiały elektromagnetyczne i techniki ekranowania pola elektromagnetycznego.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, regulamin, obowiązkowe szkolenie BHP, wymagania, zakres laboratorium	2
La2	Badanie wysokonapięciowych urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej	2

La3	Badanie charakterystyk dynamicznych elementów ochrony przeciwprzepięciowej urządzeń elektronicznych	2
La4	Badanie charakterystyk statycznych elementów ochrony przeciwprzepięciowej urządzeń elektronicznych	2
La5	Badanie poziomu zakłóceń przewodzonych w układach napędowych z prostownikami sterowanymi różnego typu.	2
La6	Badanie poziomu zakłóceń przewodzonych w układach napędowych z przemiennikami częstotliwości.	2
La7	Badanie wpływu filtrów biernych i aktywnych na poziom generowanych zakłóceń przewodzonych w napędach regulowanych częstotliwościowo.	2
La8	Sprawdzian zaliczeniowy	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi.
N2. Pomiary przy wykorzystaniu aparatury laboratoryjnej.
N3 Krótkie sprawdziany wiadomości przed rozpoczęciem laboratorium.
N4. Przygotowanie sprawozdania.
N5. Konsultacje.
N6. Praca własna studenta.

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		
P1	PEK_W01 - PEK_W05	Kolokwium zaliczeniowe.
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01 - PEK_U04 PEK_K01 - PEK_K02	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 - PEK_U04	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P2= 0,5 F1 + 0,5 F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] Charoy A., Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, t. 1-4, WNT, Warszawa 1999.
[2] Sowa A., Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa, Biblioteka COSiW SEP, Warszawa, 2005.
[3] Frąckowiak L., Energoelektronika, Cz. 2, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Więckowski T., Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2001.
- [2] Praca zbiorowa pod red. D.J. Bena, Impulsowe narażenia elektromagnetyczne, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1994.
- [3] Haase P., Overvoltage protection of low voltage systems, IEE, London, 2000.
- [4] Prasad Kodali V., Engineering Electromagnetic Compatibility, IEEE Press, New York, 1996.

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

Krzysztof Wieczorek, krzysztof.wieczorek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Kompatybilność elektromagnetyczna
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 (Kxxx_W..., Kxxx_U..., Kxxx_K..) i specjalności (Syyy_W..., Syyy_U..., Syyy_K....)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	S2AMPU_B_W01	C1, C3	Wy1-Wy8	N1, N5, N6
PEK_W02	S2AMPU_B_W01	C1, C3	Wy1, Wy4, Wy5	N1, N5, N6
PEK_W03	S2AMPU_B_W01	C1, C3	Wy2-Wy4	N1, N5, N6
PEK_W04	S2AMPU_B_W01	C1, C3	Wy6	N1, N5, N6
PEK_W05	S2AMPU_B_W01	C1, C3	Wy7	N1, N5, N6
PEK_U01 (umiejętności)	S2AMPU_B_U01	C2, C3	La1-La4	N2-N6
PEK_U02	S2AMPU_B_U01	C2, C3	La3-La4	N2-N6
PEK_U03	S2AMPU_B_U01	C2, C3	La2	N2-N6
PEK_U04	S2AMPU_B_U01	C2, C3	La5-La7	N2-N6
PEK_K01 (kompetencje)	K2AiR_K03, S2AMPU_K01	C1, C3	Wy1-Wy8	N1-N6
PEK_K02	K2AiR_K02	C2, C3	La1-La8	N2-N6

** - z tabeli powyżej