

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Ekranowanie pól elektromagnetycznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Electromagnetic field shielding</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektrotechnika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektrotechnika Przemysłowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, niestacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ELR021166</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	22				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****W ZAKRESIE WIEDZY**

1. Znajomość matematyki wyższej na poziomie umożliwiającym zrozumienie zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
2. Znajomość podstawowych praw i właściwości pola elektromagnetycznego.

**W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Zrozumienie potrzeby ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych..

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy niezbędnej do zrozumienia fizycznych podstaw mechanizmów ekranowania pola elektromagnetycznego.
- C2 Zapoznanie z metodami stosowanymi w technice ekranowania pola.
- C3. Przedstawienie problemów w dziedzinie ekranowania pola elektromagnetycznego i sposobów ich rozwiązywania.
- C4.Zapoznanie z najnowszymi rozwiązaniami materiałowymi w dziedzinie ekranowania pola elektromagnetycznego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Posiada wiedzę na temat mechanizmów wykorzystywanych w technice ekranowania pola elektromagnetycznego.

PEK\_W02 - Zna wymagania stawiane stosowanym układom materiałowym dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności ekranowania.

PEK\_W03 - Zna problemy, jakie występują w technice ekranowania pola elektromagnetycznego i stosowane rozwiązania z wykorzystaniem nowoczesnych materiałów kompozytowych, w tym nanokompozytów.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 – Potrafi myśleć w sposób twórczy.

PEK\_K02 – Potrafi wyszukiwać i analizować informacje.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Ekranowanie pola elektromagnetycznego - dziedzina kompatybilności elektromagnetycznej. Rola ekranu.	1
Wy2	Teoretyczne wprowadzenie w problematykę efektywnego ekranowania pola elektromagnetycznego. Elementy teorii pola EM, Pole elektrostatyczne. Pole magnetostaticzne. Równania Maxwella i równania falowe dla pól harmonicznych. Rozwiązanie równań falowych. Stała propagacji, współczynnik tłumienia, współczynnik fazowy. Impedancja falowa. Harmoniczna falka płaska w dielektryku i w przewodniku. Współczynnik odbicia i przenoszenia fali. Głębokość wnikanía. Promieniowanie elektromagnetyczne. Promieniowanie w strefie bliskiej i dalekiej.	4
Wy3	Ekranowanie pola elektrostatycznego. Ekranowanie pola magnetostaticznego.	1
Wy4	Ekranowanie harmonicznego pola elektrycznego i harmonicznego pola magnetycznego. Skuteczność ekranowania. Straty odbicia, Straty absorpcji. Straty wielokrotnych odbić i transmisji. Metody ekranowania źródeł pola magnetycznego bliskiego zasięgu w zakresie niskich częstotliwości.	4
Wy5	Czynniki decydujące o wyborze materiału ekranującego pole elektromagnetyczne. Stosowane materiały. Forma stosowanych materiałów.	2
Wy6	Układy kompozytowe stosowane w technice ekranowania pola EM. Metoda minimalizacji efektu nasycenia charakterystyki magnesowania materiałów ferromagnetycznych. Cienkowarstwowe pokrycia przewodzące.	4
Wy7	Metody zapewnienia szczelności ekranu. Elementy dociskowe i przewodzące uszczelnienia. Szykanowanie wycieków fali elektromagnetycznej.	2
Wy8	Specjalne rozwiązania budowy ekranów pola elektromagnetycznego. Transparentne ekrany. Materiały radarowo-absorpcyjne.	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		22

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		

	Suma godzin	
--	-------------	--

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin	

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Praca własna studenta. N3. 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
P	PEK_W01 ÷ PEK_W03 PEK_K01, PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej na ostatnim wykładzie

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Machczyński W., prowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004</p> <p>[2] Clayton R, P., Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Wiley &amp; Sons, INC, 1992.</p> <p>[3] Charoy A., Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, t. 1-4, WNT, Warszawa 2000.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>Bieżące publikacje z zakresu ekranowania pola elektromagnetycznego.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Janina Pospieszna <a href="mailto:janina.pospieszna@pwr.wroc.pl">janina.pospieszna@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Ekranowanie pól elektromagnetycznych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**  
**I SPECJALNOŚCI Elektrotechnika Przemysłowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01, (wiedza)</b>	S2ETP_B_W04	C1	Wy1, Wy2	N1 - N3.
<b>PEK_W02</b>	S2ETP_B_W04	C2	Wy3-Wy5	N1 - N3
<b>PEK_W03</b>	S2ETP_B_W04	C3, C4	Wy6-Wy8	N1 - N3.
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	S2ETP_K01	C1- C4	Wy1÷Wy9	N1 - N3.
<b>PEK_K02</b>	K2ETK_K01	C1- C4	Wy1÷Wy9	N1 - N3.

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej