

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Ochrona przed polem elektromagnetycznym</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Protection against electromagnetic fields</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR032462</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	20		10		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	54		27		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		0.70		

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

1. Student zna podstawowe prawa i właściwości pola elektromagnetycznego.
2. Student ma wiedzę w zakresie najnowszej techniki pomiarowej.
3. Student potrafi zastosować poznaną teorię pola elektromagnetycznego do jakościowej i ilościowej oceny wielkości fizycznych charakteryzujących pole elektromagnetyczne.
4. Student potrafi wykonać pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.
5. Student umie pracować w zespole.
6. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie źródeł pola elektromagnetycznego w przemyśle i energetyce oraz sposobów ochrony przed jego oddziaływaniem.
- C2. Poznanie przepisów, norm i zaleceń w zakresie ochrony przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego oraz wpływu tego pola na organizmy żywe.
- C3. Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów natężenia pola elektrycznego i magnetycznego oraz gęstości mocy promieniowania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Student zna rodzaje źródeł pola elektromagnetycznego niskiej i wysokiej częstotliwości w przemyśle i energetyce.
- PEK\_W02 Student zna przepisy, normy i zalecenia w zakresie ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych.
- PEK\_W03 Student ma wiedzę w zakresie sposobów ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych oraz w zakresie wpływu pola elektromagnetycznego na środowisko i organizmy żywe, w tym organizm człowieka.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Student potrafi wykonać pomiary rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego pod linią napowietrzną.
- PEK\_U02 Student potrafi wykonać obliczenia rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego dla różnych konfiguracji źródeł.
- PEK\_U03 Student potrafi wykonać pomiary gęstości mocy promieniowania w otoczeniu urządzeń mikrofalowych oraz pomiary rozkładu pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń indukcyjnych i pojemnościowych

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Źródła pól elektromagnetycznych niskiej częstotliwości.	2
Wy2	Źródła pól elektromagnetycznych średniej i wysokiej częstotliwości.	2
Wy3	Metody obliczeń i pomiarów rozkładów pól elektromagnetycznych różnej częstotliwości.	2
Wy4	Rozkłady pól elektromagnetycznych w otoczeniu obiektów elektroenergetycznych.	2
Wy5	Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na struktury biologiczne, w tym na organizm człowieka.	2
Wy6	Rodzaje i skutki oddziaływań pola elektromagnetycznego na środowisko,	2
Wy7	Graniczne dopuszczalne wartości natężeń pól – ustalenia przepisów krajowych i zagranicznych.	2
Wy8	Ochrona przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych w ekspozycji środowiskowej – przepisy, normy i zalecenia.	2
Wy9	Ograniczanie pól wytwarzanych przez urządzenia elektroenergetyczne.	2
Wy10	Tendencje w teorii i technice ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych. Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		<b>20</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zasady opracowania sprawozdań z laboratorium. Omówienie ćwiczeń laboratoryjnych.	2
La2	Wykonanie symulacji komputerowej rozkładu pola elektrycznego dla różnych konfiguracji źródeł pól.	2
La3	Wykonanie symulacji komputerowej rozkładu pola magnetycznego dla różnych konfiguracji źródeł pól.	2
La4	Wykonanie pomiarów pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń mikrofalowych.	2
La5	Wykonanie pomiarów pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń indukcyjnych i pojemnościowych.	2
suma godzin:		<b>10</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna.  
 N2. Wykład informacyjny.  
 N3. Przygotowanie w formie sprawozdania.  
 N4. Pokaz aparatury pomiarowej

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Obecność na zajęciach
P(W)	$P = 0,1 F1 + 0,9 F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Aktywność na zajęciach.
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P(L)	$P = 0,25 F1 + 0,75 F2$	

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

PSE S.A.: Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka. Informator – wyd. 4, Warszawa, 2008.  
 Korniewicz H.: Elektrotermia. Higiena pracy w polach wielkiej częstotliwości. WNT, Warszawa 1979.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

Pola elektromagnetyczne 50 Hz w środowisku człowieka. Mat. Konferencyjne, Poznań 2003.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Marek Szuba, marek.szuba@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ELR032462 - Ochrona przed polem elektromagnetycznym  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**

<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>
PEK_W01	K1ETK_EEN_W05	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1 N.2
PEK_W02	K1ETK_EEN_W05	C.2	Wy7 Wy8	N.1 N.2
PEK_W03	K1ETK_EEN_W05	C.1	Wy5 Wy6 Wy9 Wy10	N.1 N.2
PEK_U01	K1ETK_EEN_U03	C.3	La2 La3	N.1 N.2 N.4
PEK_U02	K1ETK_EEN_U03	C.3	La2 La3	N.3
PEK_U03	K1ETK_EEN_U03	C.3	La4 La5	N.3
PEK_K01	K1ETK_K06	C.3	La1 La2 La3 La4 La5	N.3