

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Ochrona przed polem elektromagnetycznym****Nazwa w języku angielskim: Protection against electromagnetic fields****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Blok przedmiotów wybieralnych: Elektroenergetyka****Stopień studiów i forma: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: wybieralny****Kod przedmiotu ELR022402W+L****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
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)	1,25		0,5		

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

1. Zna podstawowe prawa i właściwości pola elektromagnetycznego.
2. Ma wiedzę w zakresie najnowszej techniki pomiarowej.

**W zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zastosować poznaną teorię pola elektromagnetycznego do jakościowej i ilościowej oceny wielkości fizycznych charakteryzujących pole elektromagnetyczne.
2. Potrafi wykonać pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.

**W zakresie kompetencji społecznych:**

1. Umie pracować w zespole.
2. 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 – Zna rodzaje źródeł pola elektromagnetycznego niskiej i wysokiej częstotliwości w przemyśle i energetyce.
- PEK\_W02 – Zna przepisy, normy i zalecenia w zakresie ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych.
- PEK\_W03 – Ma wiedzę w zakresie sposobów ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych.
- PEK\_W04 – Ma wiedzę w zakresie wpływu pola elektromagnetycznego na środowisko i organizmy żywe, w tym organizm człowieka.

### **Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – Potrafi wykonać pomiary rozkładu pola elektrycznego pod linią napowietrzną.
- PEK\_U02 – Potrafi wykonać pomiary rozkładu pola magnetycznego pod linią napowietrzną i nad linią kablową.
- PEK\_U03 – Potrafi wykonać obliczenia rozkładu pola elektrycznego dla różnych konfiguracji źródeł.
- PEK\_U04 – Potrafi wykonać obliczenia rozkładu pola magnetycznego dla różnych konfiguracji źródeł.
- PEK\_U05 – Potrafi wykonać pomiary gęstości mocy promieniowania w otoczeniu urządzeń mikrofalowych.
- PEK\_U06 – Potrafi wykonać pomiary rozkładu pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń indukcyjnych i pojemnościowych.

### **Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 – Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
- PEK\_K02 – 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 niskiej częstotliwości.	2
Wy4	Metody obliczeń i pomiarów rozkładów pól elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości.	2
Wy5	Rozkłady pól elektromagnetycznych w otoczeniu obiektów elektroenergetycznych.	2
Wy6	Graniczne dopuszczalne wartości natężeń pól – ustalenia przepisów krajowych i zagranicznych.	2
Wy7-8	Ograniczanie pól wytwarzanych przez urządzenia elektroenergetyczne.	4
Wy9-10	Ochrona przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych na stanowiskach pracy – przepisy i normy. Prace pod napięciem.	4
Wy11	Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na struktury biologiczne, w tym na organizm człowieka.	2
Wy12	Rodzaje i skutki oddziaływań pola elektromagnetycznego na środowisko.	2
Wy13	Metody badań oddziaływań pola elektromagnetycznego na człowieka.	2
Wy14	Tendencje w teorii i technice ochrony przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

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 pomiarów rozkładu pola elektrycznego pod linią napowietrzną	2
La3	Wykonanie pomiarów rozkładu pola magnetycznego pod linią napowietrzną	2
La4	Wykonanie symulacji komputerowej rozkładu pola elektrycznego dla różnych konfiguracji źródeł pól.	2
La5	Wykonanie symulacji komputerowej rozkładu pola magnetycznego dla różnych konfiguracji źródeł pól.	2
La6	Wykonanie pomiarów pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń mikrofalowych.	2
La7	Wykonanie pomiarów pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń indukcyjnych i pojemnościowych.	2
La8	Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych.	1
	Suma godzin	15

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.	
N2. Wykład informacyjny.	
N3. Przygotowanie w formie sprawozdania.	

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>WYKŁAD</b>		
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04	kolokwium
<b>LABORATORIUM</b>		
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_U06	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_U06	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0.25F1 + 0.75F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] PSE S.A.: Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka. Informator – wyd. 4, Warszawa, 2008.</p> <p>[2] Korniewicz H.: Elektrotermia. Higiena pracy w polach wielkiej częstotliwości. WNT, Warszawa. 1979.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Pola elektromagnetyczne 50 Hz w środowisku człowieka. Mat. Konferencyjne, Poznań 2003.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Marek Szuba, marek.szuba@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Ochrona przed polem elektromagnetycznym**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Elektrotechnika**  
**BLOK PRZEDMIOTÓW WYBIERALNYCH: Elektroenergetyka**

<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	C1	Wy1 ÷ Wy5	N1, N2
PEK_W02	K1ETK_EEN_W05	C2	Wy6, Wy9-10	N1, N2
PEK_W03	K1ETK_EEN_W05	C1	Wy7-8, Wy9-10, Wy14	N1, N2
PEK_W04	K1ETK_EEN_W05	C2	Wy11 ÷ Wy14	N1, N2
PEK_U01	K1ETK_EEN_U03	C3	La2	N3
PEK_U02	K1ETK_EEN_U03	C3	La3	N3
PEK_U03	K1ETK_EEN_U03	C3	La4	N3
PEK_U04	K1ETK_EEN_U03	C3	La5	N3
PEK_U05	K1ETK_EEN_U03	C3	La6	N3
PEK_U06	K1ETK_EEN_U03	C3	La7	N3
PEK_K01	K1ETK_K06	C3	La1 ÷ La7	N3
PEK_K02	K1ETK_EEN_K01	C3	La1 ÷ La7	N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej