

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kompatybilność elektromagnetyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electromagnetic Compatibility
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PK30 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
6	10	0	10	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć z kompatybilności elektromagnetycznej oraz zapoznanie się z procedurami badawczymi emisyjności i odporności na zakłócenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

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

1 Wiadomości z podstaw elektrotechniki, miernictwa elektrycznego i energoelektroniki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość mechanizmów powstawania i rozprzestrzeniania się zakłóceń oraz metod ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi.

**EK2 Wiedza** Znajomość metod badań w zakresie harmonicznych, zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz odporności na zakłócenia.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów laboratoryjnych w zakresie harmonicznych przebiegów odkształconych.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów laboratoryjnych w zakresie elektromagnetycznych zakłóceń przewodzonych i promieniowanych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiary harmonicznych przebiegów odkształconych na przykładzie analizy napięć układów prostownikowych.	2
L2	Badanie współczynnika reducyjnego wybranych kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych.	2
L3	Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych na przykładzie falownikowego układu napędowego.	3
L4	Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych od wybranych urządzeń elektrycznych.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia podstawowe: definicja kompatybilności elektromagnetycznej, źródła i odbiorniki zakłóceń elektromagnetycznych, sprzężenia.	1
W2	Harmoniczne i interharmoniczne, obliczenia, pomiary i poziomy dopuszczalne.	1
W3	Zakłócenia elektromagnetyczne w układach przekształtnikowych.	2
W4	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych, badania wymagania i metody pomiaru.	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych, badania, wymagania i metody pomiaru.	1
<b>W6</b>	Badanie odporności na zakłócenia impulsowe urządzeń elektronicznych. Przepięcia i ochrona od przepięć.	1
<b>W7</b>	Metody ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi: filtry, uziemienia i ekrany.	2
<b>W8</b>	Pola i promieniowanie elektromagnetyczne w środowisku pracy. Dyrektywa EMC. Normy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	20
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość źródeł i odbiorników zakłóceń.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość mechanizmów oddziaływań pomiędzy źródłem a odbiornikiem zakłóceń oraz metod ochrony przed zakłóceniami.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość opisu analitycznego mechanizmów oddziaływań i metod obniżania zakłóceń elektromagnetycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość definicji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz klasyfikacji badań odporności urządzeń na zakłócenia.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość procedur badań w zakresie harmonicznych, emisji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz odporności urządzeń na zakłócenia.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość metod badań emisji zakłóceń elektromagnetycznych i odporności urządzeń na zakłócenia łącznie z budową generatorów BURST, SURGE, ESD i parametrami badań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność doboru przyrządów stosowanych w pomiarach harmonicznych przebiegów odkształconych.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność zastosowania procedur badawczych w zakresie pomiarów harmonicznych przebiegów odkształconych.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów harmonicznych przebiegów odkształconych łącznie z doбором parametrów aparatury pomiarowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność doboru przyrządów stosowanych w pomiarach emisji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność zastosowania procedur badawczych w zakresie pomiarów badań elektromagnetycznych zakłóceń przewodzonych i promieniowanych.

NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych łącznie z doborem parametrów aparatury pomiarowej.
--------------	--

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W11 K_W14	Cel 1	L2 W1 W2 W3 W7	N1 N3	F1
EK2	K_W11 K_W14	Cel 1	W2 W4 W5 W6 W8	N1 N3	F1
EK3	K_U03 K_U13 K_K03	Cel 1	L1	N2	F1 F2 P1
EK4	K_U03 K_U13 K_K03	Cel 1	L3 L4	N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Wojciech Machczyński** — *Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2 ] **Tadeusz Więckowski** — *Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych*, Wrocław, 1997, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej
- [3 ] **Tadeusz Więckowski** — *Badanie odporności urządzeń elektronicznych na impulsowe narażenia elektromagnetyczne*, Wrocław, 1993, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej
- [4 ] — *Norma PN-CISPR-16-1: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące urządzeń i metod pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne. Urządzenia do pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne.*, , 0,
- [5 ] — *Norma PN-CISPR-16-2: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące urządzeń i metod pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne. Metody pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne.*, , 0,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Bartosz Woszczyna (kontakt: bwoszczyna@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....