

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kompatybilność elektromagnetyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electromagnetic Compatibility
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIS PK31 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
5	15	0	30	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 harmonicznym, zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz odporności na zakłócenia.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów laboratoryjnych w zakresie harmonicznym oraz elektromagnetycznym zakłóceń przewodzonych i promieniowanych.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność wyznaczania parametrów określających skuteczność działania filtrów przeciwzakłóceńowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe: definicja kompatybilności elektromagnetycznej, źródła i odbiorniki zakłóceń elektromagnetycznych, sprzężenia.	2
<b>W2</b>	Harmoniczne i interharmoniczne, obliczenia, pomiary i poziomy dopuszczalne.	2
<b>W3</b>	Zakłócenia elektromagnetyczne w układach przekształtnikowych.	2
<b>W4</b>	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych, badania wymagania i metody pomiaru.	2
<b>W5</b>	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych, badania, wymagania i metody pomiaru.	2
<b>W6</b>	Badanie odporności na zakłócenia impulsowe urządzeń elektronicznych. Przepięcia i ochrona od przepięć.	2
<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

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiary harmonicznych przebiegów odkształconych na przykładzie analizy napięć układów prostownikowych.	5
L2	Badanie współczynnika reducyjnego wybranych kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych.	5
L3	Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych na przykładzie falownikowego układu napędowego.	5
L4	Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych od wybranych urządzeń elektrycznych.	5
L5	Badanie wpływu parametrów pasożytniczych na działanie filtra przeciwzakłóceniewego.	5
L6	Badanie charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtra przeciwzakłóceniewego.	5

## 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	45
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	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 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 oraz w badaniach emisji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność zastosowania procedur badawczych w zakresie pomiarów harmonicznych oraz badań elektromagnetycznych zakłóceń przewodzonych i promieniowanych.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów harmonicznych, zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych łącznie z doбором parametrów aparatury pomiarowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność sprawdzenia wpływu elementów składowych filtru na określających skuteczność filtrów przeciwzakłóceńowych.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność zastosowania normatywnych metod wyznaczania tłumienności wtrąceniowej filtrów przeciwzakłóceńowych.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność wyznaczania tłumienności wtrąceniowej filtrów przeciwzakłóceńowych dla różnych warunków pracy filtru.

## 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	W1 W2 W3 W7 L2	N1 N3	F1
EK2	K_W11 K_W14	Cel 1	W2 W4 W5 W6 W8	N1 N3	F1
EK3	K_U03 K_U13	Cel 1	L1 L3 L4	N2	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U03 K_U13 K_K03	Cel 1	L5 L6	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@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 mgr inż. Bartosz Woszczyzna (kontakt: bwoszczyzna@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
 .....