

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E\_3\_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Współczesne systemy trakcji elektrycznej

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zakłócenia przewodzone w napędach przekształtnikowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA oIIS PS11 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	25	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie wiedzy z zakresu powstawania, rozprzestrzeniania się i ograniczania zakłóceń przewodzonych w systemach napędowych zawierających układy przekształtników energoelektronicznych.

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

- 1 Wiedza z zakresu elektrotechniki, energoelektroniki i napędu elektrycznego.
- 2 Podstawowa wiedza z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej. Podstawowa wiedza z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość mechanizmów powstawania, rozprzestrzeniania się i modelowania zakłóceń przewodzonych w układach napędów przekształtnikowych.

**EK2 Wiedza** Znajomość metod obniżania zakłóceń przewodzonych oraz wpływu parametrów elementów składowych napędu przekształtnikowego na kształtowanie widma zakłóceń przewodzonych.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność zastosowania wybranych procedur pomiarowych do wyznaczania poziomów zakłóceń przewodzonych.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność doboru metod obniżania zakłóceń przewodzonych w układach napędów przekształtnikowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie elementów składowych układu napędu przekształtnikowego w aspekcie zakłóceń przewodzonych.	4
L2	Badanie poziomów zakłóceń przewodzonych kompletnego układu napędu przekształtnikowego.	4
L3	Badanie wpływu algorytmów sterowania, czasów przełączeń i parametrów pasożytniczych na poziomy generowanych zakłóceń przewodzonych w układzie napędu przekształtnikowego.	4
L4	Badanie układu falownikowego z sinusoidalnym filtrem wyjściowym stosowanym w celu obniżenia zaburzeń przewodzonych	4
L5	Badanie układu falownikowego z wyjściowym filtrem składowej asymetrycznej stosowanym w celu obniżenia zaburzeń przewodzonych	4
L6	Badanie napięć zaburzeń elektromagnetycznych w 4-fazowym przekształtniku DC/DC	5

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie w tematykę zakłóceń przewodzonych w systemach napędów przekształtnikowych i podstawowe definicje stosowane przy opisie zakłóceń.	1
<b>W2</b>	Mechanizmy powstawania zakłóceń przewodzonych i klasyfikacja zakłóceń.	2
<b>W3</b>	Opis analityczny zakłóceń: napięcie wymuszające, prądy zakłóceń, obwody rozprzestrzeniania się zakłóceń.	2
<b>W4</b>	Modelowanie zakłóceń przewodzonych: modele cząstkowe elementów systemu, model całościowy systemu, uproszczenia modelowania.	2
<b>W5</b>	Wpływ algorytmów sterowania, czasów przełączeń i parametrów pasożytniczych elementów składowych na poziom generowanych zakłóceń przewodzonych	2
<b>W6</b>	Zagadnienia stabilności przebiegów zakłóceń i wpływ wybranych parametrów systemu na tłumienie zakłóceń.	2
<b>W7</b>	Metody obniżania zakłóceń przewodzonych w systemach napędów przekształtnikowych.	2
<b>W8</b>	Normalizacja i metody pomiarów z zakresu zakłóceń przewodzonych przekształtnikowych układów napędowych.	2

## 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	40
Konsultacje przedmiotowe	10
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	5
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
<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, dróg rozptyłu i klasyfikacji zakłóceń przewodzonych w układach napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość tematyki zakłóceń przewodzonych w napędach przekształtnikowych łącznie z ich opisem analitycznym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość tematyki zakłóceń przewodzonych w napędach przekształtnikowych łącznie z oceną wpływu czynników decydujących o poziomach zakłóceń.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Znajomość metod obniżania zakłóceń przewodzonych w układach napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość doboru metod obniżania zakłóceń z wariantami zastosowań zależnie od rozpatrywanego systemu.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość tematyki obniżania zakłóceń przewodzonych łącznie z kształtowaniem widma zakłóceń i analitycznym opisem zjawisk.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność zastosowania normatywnych procedur pomiarowych zakłóceń przewodzonych w układzie napędu przekształtnikowego.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność doboru wymaganej aparatury pomiarowej i przeprowadzenia pomiarów normatywnych zakłóceń przewodzonych w układzie napędu przekształtnikowego.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia pełnych pomiarów normatywnych zakłóceń przewodzonych w układzie napędu przekształtnikowego z uwzględnieniem stanów pracy systemu dla najwyższych poziomów zakłóceń.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność zastosowania metod obniżania zakłóceń przewodzonych w układach napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność prawidłowego doboru metod obniżania zakłóceń z uwzględnieniem parametrów układu napędu przekształtnikowego.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność doboru metod obniżania zakłóceń łącznie z przeprowadzeniem sprawdzenia skuteczności zastosowanej metody.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N3	F1 P1
EK2		Cel 1	W1 W6 W7	N1 N3	F1 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W8	N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4		Cel 1	L4 L5 W1 W6 W7	N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Kempski Adam** — *Elektromagnetyczne zaburzenia przewodzone w układach*, Zielona Góra, 2005, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego
- [2] **Wieckowski Tadeusz** — *Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] **Machczyński Wojciech** — *Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [4] — *Norma PN-EN 61800-3: Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) z uwzględnieniem specjalnych metod badań.*, , 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 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)

.....  
.....