

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych, Współczesne systemy trakcji elektrycznej

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektryczne napędy przekształtnikowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Power Converters Drives
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PW15 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	10	0	10	0	10	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Właściwości regulacyjne silników elektrycznych zasilanych z przekształtników statycznych.

**Cel 2** Oddziaływanie napędów przekształtnikowych na układ mechaniczny i sieć zasilającą.

**Cel 3** Dobór nastaw układu sterowania podstawowych napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego i przemiennego.

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

1 Wiedza z zakresie metod sterowania i zasad eksploatacji przekształtników energoelektronicznych i silników elektrycznych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** K\_W08. ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod sterowania przekształtników energoelektronicznych i innych urządzeń elektrycznych

**EK2 Wiedza** K\_W06. ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i identyfikacji parametrów dynamicznych elektromechanicznych systemów napędowych oraz ich oddziaływania na sieć energetyczną

**EK3 Umiejętności** K\_U16. potrafi wykorzystać i odpowiednio zmodyfikować poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania maszyn, urządzeń i systemów elektrycznych

**EK4 Umiejętności** K\_U17. potrafi zaproponować modyfikację lub udoskonalenie istniejących rozwiązań technicznych urządzeń elektrycznych i układów sterowania oraz systemów elektromechanicznego przetwarzania energii

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	1. WŁAŚCIWOŚCI REGULACYJNE PRZEKSZTAŁTNIKÓW STATYCZNYCH ZASILAJĄCYCH SILNIKI. Regulacja napięcia i prądu za pomocą prostowników, przerywaczy i falowników. Sterowniki mocy i cyklokonwertory.	2
<b>W2</b>	2. PRZEKSZTAŁTNIKOWY NAPĘD NAWROTNY Z SILNIKIEM PRĄDU STAŁEGO. Omówienie struktury i parametrów układu sterowania. Właściwości regulacyjne przy zasilaniu za pomocą prostownika i przerywacza. Oddziaływanie na źródło zasilające. Skuteczność filtracji za pomocą filtrów pasywnych. Kolokwium sprawdzające.	3
<b>W3</b>	3. WŁAŚCIWOŚCI NAPĘDÓW Z BEZSZCZOTKOWYM SILNIKIEM PRĄDU STAŁEGO. Podstawowa struktura układu sterowania z jednotaktowym czujnikiem położenia wirnika i komutacji dwufazowej. Wpływ komutatora elektronicznego na parametry stałoprądowe silnika. Jakość regulacji silnika bezszczotkowego względem komutatorowego.	2
<b>W4</b>	4. NAPĘD Z SILNIKIEM INDUKCYJNYM KLATKOWYM STEROWANY WEKTOROWO. Idealna i rzeczywista struktura układu sterowania z orientacją względem wektora strumienia wirnika. Właściwości napędu zasilanego z falownika napięcia i falownika prądu. Przełączenie układu na sterowanie skalarne. Kolokwium sprawdzające.	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Zapoznanie się z zadaną tematyką projektu. Analiza układu napędowego. Przegląd literatury. Wybór programu komputerowego pod kątem możliwości realizacji zadania. Dobór parametrów napędu.	2
<b>P2</b>	Sformułowanie modelu komputerowego i jego testowanie.	3
<b>P3</b>	Badania komputerowe. Dobór podstawowych podzespołów konstrukcyjnych napędu.	3
<b>P4</b>	Wygłoszenie referatu w formie sprawozdania z przeprowadzonych badań i omówienie dokumentacji projektowej.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Sterowanie napięciowe i prądowe silnika komutatorowego zasilanego przerywaczem.	2
<b>L2</b>	Właściwości napędu z silnikiem indukcyjnym zasilanym z falownika napięcia przy sinusoidalnej, trapezowej i prostokątnej modulacji szerokości impulsów napięcia.	2
<b>L3</b>	Oddziaływanie przemysłowego układu regulacji prędkości silnika indukcyjnego na sieć zasilającą, silnik i układ mechaniczny.	2
<b>L4</b>	Regulacja momentu i prędkości bezszczotkowego silnika prądu stałego.	2
<b>L5</b>	Zaliczenie laboratorium. Ocena sprawozdań. Odpowiedzi ustne.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** Praca w grupach

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 5.0	Metody sterowania napędów elektrycznych z silnikami prądu stałego i przemiennego. Metody sterowania przekształtników statycznych zasilających silniki przy realizacji określonych zadań napędowych. Metody eliminacji zakłóceń wnoszonych przez zasilanie przekształtnikowe. Podstawowe metody regulacji automatycznej napędów przekształtnikowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Określenie parametrów podzespołów napędu przekształtnikowego (silnika, przekształtnika, układu mechanicznego, nastaw układu sterowania) i zakresu regulacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Formułowanie modelu matematycznego i modelu komputerowego napędu przekształtnikowego. Wybór właściwych technik symulacji komputerowej napędów przekształtnikowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Ocena jakości działania napędów przekształtnikowych, wpływu wartości parametrów i struktury napędu.

## 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 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4	N1 N3	F1 F4
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4	N1 N3 N5	F2 F4 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Drozdowski P. — *Konspekt do wykładu. Automatyka napędów przekształtnikowych*, Kraków, 2012, Plik komputerowy konspektu do wykładów w formacie pdf
- [2 ] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wyd. Pol. Krak.
- [3 ] Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T. — *Automatyka napędu elektrycznego*, Poznań, 2012, Wyd. PP
- [4 ] Tunia H., Kaźmierkowski M. — *Automatyka napędu przekształtnikowego.*, Warszawa, 1987, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Orłowska-Kowalska T. — *Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi*, Wrocław, 2003, Ofic. Wyd. PW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab.inż. Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr hab. inż., prof. PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

2 Dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: aszs@poczta.fm)

4 Dr inż. Janusz Petryna (kontakt: jpetryna@pk.edu.pl)

5 Mgr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....  
.....