

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka, Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka napędów przekształtnikowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automatic control of converter fed drives
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK6 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	9	0	12	9	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1. Synteza układów regulacji automatycznej wybranych napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego i przemiennego.

Cel 2 Cel przedmiotu 2. Symulacja komputerowa napędów przekształtnikowych.

Cel 3 Cel przedmiotu 3. Porównanie wyników pomiarów napędów rzeczywistych z wynikami symulacji komputerowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1. Podstawy napędów elektrycznych. Podstawy automatyki. Sterowanie urządzeń energoelektronicznych. Maszyny elektryczne.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 1. Zastosowania napędów przekształtnikowych w przemyśle.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2. Synteza układów regulacji automatycznej napędów przekształtnikowych.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3. Ocena jakości i dokładności symulacji komputerowej napędów przekształtnikowych na tle pomiarów.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4. Połączenie punktów od 1 do 3.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Treści programowe 2. Modelowanie napędów regulowanych automatycznie z silnikiem komutatorowym prądu stałego. Środowisko programowe Matlab/Simulink lub Spice.	3
K2	Treści programowe 3. Modelowanie napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym sterowanym skalarnie. Środowisko programowe Matlab/Simulink lub Spice.	3
K3	Treści programowe 4. Modelowanie napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego. Środowisko programowe Matlab/Simulink lub Spice.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1. Wprowadzenie do ćwiczeń. Zasady BHP w laboratorium.	1
L2	Treści programowe 2. Przemysłowy, dwustrefowy napęd tyrystorowy z silnikiem komutatorowym prądu stałego sterowany automatycznie. Dobór nastaw regulatorów prędkości i momentu. Zaliczenie ćwiczenia.	4
L3	Treści programowe 3. Badanie napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego. Zaliczenie ćwiczenia.	4
L4	Treści programowe 4. Silnik indukcyjny sterowany skalarnie. Zaliczenie ćwiczenia.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1. Sterowanie przemysłowych napędów z silnikami prądu stałego zasilanych z prostowników tyrystorowych i przekształtników impulsowych.	2
W2	Treści programowe 2. Sterowanie skalarne i wektorowe silników indukcyjnych zasilanych z falowników. Sterowanie bezczujnikowe. Bezpośrednia regulacja momentu.	4
W3	Treści programowe 3. Sterowanie wektorowe silników synchronicznych wzbudzanych magnesami trwałymi. Sterowanie silników bezszczotkowych prądu stałego. Zastosowania w elektromobilności.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1. Wykład, konspekt wykładu dla studentów.

N2 Narzędzie 2. Komputerowe oprogramowanie dydaktyczne. Matlab/Simulink, IsSpice, LTSpice.

N3 Narzędzie 3. Stanowiska laboratoryjne.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1. Umiejętność analizy i syntezy układu regulacji automatycznej wybranych napędów.

F2 Ocena 2. Umiejętność analizy komputerowej i pomiarów napędów przekształtnikowych.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P2 Ocena 2. W - ocena ze znajomości treści wykładowych

P3 Ocena 3. K - ocena za laboratorium komputerowe

P4 Ocena 4. L - ocena za laboratorium aparaturowe

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena ważona, zaokrąglona do ocen zgodnych ze Statutem PK i Regulaminem Studiów: $Ocena = 0,4 \cdot W + 0,3 \cdot (L + K)$

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena 1. Ocena przygotowania studenta do poszczególnych form zajęć: L, K, P

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma pojęcia o zastosowaniach napędów przekształtnikowych
NA OCENĘ 3.0	Ma ogólne rozeznanie w zastosowaniach napędów przekształtnikowych
NA OCENĘ 3.5	Ma pojęcie na temat różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
NA OCENĘ 4.0	Jest świadomy różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
NA OCENĘ 4.5	Ma niemal pełną świadomość różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
NA OCENĘ 5.0	Ma pełną świadomość różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna zasad regulacji automatycznej. Nie ma pojęcia jak działa układ regulacji automatycznej wybranego napędu.
NA OCENĘ 3.0	Ma pojęcie jak działa układ regulacji automatycznej wybranego napędu. Umie przeprowadzić symulację komputerową jego działania z istotną pomocą nauczyciela.
NA OCENĘ 3.5	Umie opisać, z wyraźną pomocą nauczyciela, działanie układu regulacji automatycznej wybranego napędu, dokonać jego oceny i przeprowadzić symulację komputerową.

NA OCENĘ 4.0	Umie dokonać syntezy i analizy układu regulacji automatycznej wybranego napędu, dokonać jego oceny działania oraz przeprowadzić symulację komputerową (z pomocą nauczyciela).
NA OCENĘ 4.5	Umie dokonać syntezy i analizy układu regulacji automatycznej dowolnego napędu, dokonać jego oceny działania oraz przeprowadzić symulację komputerową (z niewielką pomocą nauczyciela).
NA OCENĘ 5.0	Umie dokonać syntezy i analizy układu regulacji automatycznej dowolnego napędu, dokonać oceny jego działania oraz samodzielnie przeprowadzić symulację komputerową.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie umie przeprowadzić symulacji komputerowej pracy napędów przekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakości i dokładności poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami.
NA OCENĘ 3.0	Nie umie przeprowadzić symulacji komputerowej pracy napędów przekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakości i dokładności poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami, bez pomocy nauczyciela.
NA OCENĘ 3.5	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów przekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami z wyraźną pomocą nauczyciela.
NA OCENĘ 4.0	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów przekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami z pomocą nauczyciela.
NA OCENĘ 4.5	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów przekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami po naprowadzeniu przez nauczyciela.
NA OCENĘ 5.0	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów przekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie wykazuje się dostateczną świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 3.0	Wykazuje się dostateczną świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 3.5	Wykazuje się wystarczającą świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 4.0	Wykazuje się dość dużą świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.

NA OCENĘ 4.5	Wykazuje się dużą świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
NA OCENĘ 5.0	Wykazuje się pełną świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.

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_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3	N1 N2	F1 F2
EK2	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3	N1 N2	F1 P2
EK3	K_W04 K_W07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L2 L3 L4 W1 W2 W3	N1 N2	F1 F2 P3 P4
EK4	K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 L2 L3 L4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P2 P3 P4

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Piotr Drozdowski — *Automatyka napędów przekształtnikowych. Konspekt wykładu.*, Kraków PK, 2021, Plik w formacie pdf
- [2] | Zawirski Z., Deskur J., Kaczmarek T. — *Automatyka napędu przekształtnikowego*, Poznań, 2012, Wydawnictwo Pol. :oznańskiej
- [3] | Sieklucki G. i in. — *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Kraków, 2014, Wydawnictwa AGH
- [4] | Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A. — *Sterowanie napędów elektrycznych.*, Warszawa, 2016, PWN
- [5] | Dębowski A. — *Automatyka. Napęd elektryczny.*, Warszawa, 2017, PWN
- [6] | Tunia H., Kaźmierkowski M. — *Automatyka napędu przekształtnikowego*, Warszawa, 1987, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

3 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

4 Dr inż. Marcin Tomczyk (kontakt: marcin.tomczyk@pk.edu.pl)

5 Dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wojciech.czuchra@pk.edu.pl)

6 Prof. Pk dr hab. inż. Piotr Drozdowski (kontakt: piotr.drozdowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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