

# 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: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Układy sterowania pojazdów elektrycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Vehicles Control Systems
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS12 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
7	30	15	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie budowy nowoczesnych pojazdów trakcyjnych z przekształtnikowym układem napędowym

**Cel 2** Poznanie zasad sterowania pojazdów przekształtnikowych

**Cel 3** Przygotowanie do samodzielnej pracy nad układami trakcyjnymi

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

- 1 Rozeznanie w podstawach trakcji elektrycznej
- 2 Znajomość podstaw teorii regulacji
- 3 Znajomość budowy, zasady działania i metod sterowania maszyn elektrycznych
- 4 Znajomość budowy, zasady działania i metod sterowania przekształtników statycznych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** zna zasady doboru elementów składowych przekształtnikowych układów napędowych

**EK2 Wiedza** zna zasady przetwarzania energii w przekształtnikowym układzie napędowym

**EK3 Wiedza** zna metody sterowania przetwarzaniem energii w przekształtnikowym układzie napędowym

**EK4 Umiejętności** posiada umiejętność objaśnienia procesów przebiegających w przekształtnikowym układzie napędowym

**EK5 Umiejętności** posiada umiejętność sporządzania schematów zastępczych oraz opisu analitycznego trakcyjnych układów napędowych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Przegląd systemów zasilania trakcji	2
<b>W2</b>	Zmiany wprowadzane do układu napędowego wynikające z zastosowania przekształtników statycznych w sieciach napięcia stałego	4
<b>W3</b>	Przykłady układów trakcyjnych z maszynami prądu stałego zasilanych z sieci napięcia przemiennego	2
<b>W4</b>	Metody przekształtnikowego zasilania maszyn asynchronicznych. Praca z wymuszeniem napięciowym, prądowym lub strumieniowym. Równania opisujące własności regulacyjne maszyn asynchronicznych	5
<b>W5</b>	Trakcyjne układy napędowe z maszynami asynchronicznymi zasilanymi z sieci napięcia stałego i zmiennego.	4
<b>W6</b>	Sterowanie trakcyjnego układu napędowego z maszyną asynchroniczną, zasilanego z sieci napięcia stałego	4
<b>W7</b>	Sterowanie trakcyjnego układu napędowego z maszyną asynchroniczną, zasilanego z sieci napięcia przemiennego	4
<b>W8</b>	Budowa wielosystemowych, nowoczesnych układów napędowych	3
<b>W9</b>	Sterowanie wielosystemowych, nowoczesnych układów napędowych	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badanie łączników prądu stałego i zmiennego stosowanych w pojazdach trakcyjnych	4
<b>L2</b>	Badanie urządzenia Samoczynnego Hamowania Pociągu	3
<b>L3</b>	Badanie źródeł zasilania pokładowego pojazdu trakcyjnego	4
<b>L4</b>	Badanie układu sterowania napędu lokomotywy prostownikowej prądu przemiennego	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Ćwiczenia obliczeniowe	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Dyskusja

**N5** Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	60
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	30
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	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Projekt indywidualny

F3 Kolokwium

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Projekt

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Aktywny udział w zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

B2 Własny wkład w tematykę



## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość zasad doboru podzespołów przekształtnikowego układu napędowego
NA OCENĘ 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość zasad doboru podzespołów
NA OCENĘ 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna znajomość tematyki doboru podzespołów
NA OCENĘ 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne przedstawienie zasad doboru podzespołów układu
NA OCENĘ 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie doboru podzespołów układu trakcyjnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość zasad przetwarzania energii w układzie napędowym
NA OCENĘ 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość zasad przetwarzania energii
NA OCENĘ 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna, znajomość tematyki przetwarzania energii
NA OCENĘ 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne, przedstawienie zasad przetwarzania energii
NA OCENĘ 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie przetwarzania energii w układzie napędowym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość metod sterowania pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość metod sterowania pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna znajomość tematyki sterowania pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne przedstawienie zasad sterowania pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie sterowania pojazdów elektrycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności objaśnienia procesów przebiegających wewnątrz przekształtnikowego układu napędowego
NA OCENĘ 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca umiejętność objaśnienia tych procesów
NA OCENĘ 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna umiejętność objaśnienia procesów
NA OCENĘ 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne przedstawienie objaśnień procesów przebiegających w układzie
NA OCENĘ 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie procesów wewnątrz układu napędowego
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 5</b>	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności sporządzania schematów zastępczych układów napędowych. Brak umiejętności sporządzenia opisu analitycznego układu przekształtnikowego
NA OCENĘ 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość metod sporządzania schematów zastępczych i opisów analitycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości
NA OCENĘ 3.5	Pogłębiona, ale wciąż częściowo błędna forma sporządzania schematów i opisu analitycznego
NA OCENĘ 4.0	Całkowicie poprawna, ale wykorzystująca tylko materiał wykładowy forma przedstawiania analitycznego układów napędowych
NA OCENĘ 4.5	Poprawna, wykazująca elementy samodzielności i kreatywności forma odpowiedzi na pytania z tego zakresu
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego przedstawiania odpowiedzi na postawione pytania z zakresu opisu analitycznego układów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_ W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3
EK3	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1 P3
EK4	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3
EK5	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Skarpetowski, G 4\_ Nowoczesne napędy trakcyjneCab
- [2] | Skarpetowski, G. U\_S\_P\_E\_mag\_2
- [3] | Skarpetowski, G. Asmle6:pl\_0
- [4] | Skarpetowski, G. dcmotor\_pl\_0
- [5] | Skarpetowski, G. GSLE\_14\_pl\_1a
- [6] | Skarpetowski, G. Klasyfikacja napędów\_1
- [7] | Skarpetowski, G. Sterowanie napędów trakcyjnych
- [8] | Skarpetowski, G. 2\_Analityczny zapis wielkości elektromagnetycznych
- [9] | Skarpetowski, G. Videos
- [10] | Skarpetowski, G Inne skrypty w formie elektronicznej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Dudzik (kontakt: marek.dudzik@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)