

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektryczne i hybrydowe układy napędowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric and Hybrid Drive Systems
KOD PRZEDMIOTU	A943
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	18	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie wiedzy w zakresie budowy i działania napędów elektrycznych i hybrydowych pojazdów drogowych.

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

1 Wiedza w zakresie elektrotechniki, elektroniki i sterowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma teoretyczną wiedzę z zakresu napędów elektrycznych i hybrydowych.

**EK2 Wiedza** Student ma wiedzę z zakresu budowy i sterowania maszyn elektrycznych, źródeł energii, hamowania odzyskowego w pojazdach drogowych.

**EK3 Umiejętności** Student zna najnowsze rozwiązania z zakresu pojazdów z napędem elektrycznym i hybrydowym oraz potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z pojazdami.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z pojazdami elektrycznymi i hybrydowymi.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy napędu i hamowania pojazdów drogowych. Podstawy silników spalinowych. Pojazdy hybrydowe. Pojazdy elektryczne.	6
<b>W2</b>	Maszyny elektryczne w systemach napędowych pojazdów drogowych: maszyny prądu stałego z komutatorami elektromechanicznymi, maszyny indukcyjne, maszyny reluktancyjne, maszyny bezszczotkowe. Metody i układy sterowania napędów elektrycznych i hybrydowych.	6
<b>W3</b>	Źródła energii w pojazdach: baterie elektrochemiczne, superkondensatory, ultraszybkie koła zamachowe, ogniwa paliwowe. Zarządzanie źródłami energii. Hamowanie regeneracyjne. Modelowanie komputerowe elementów i układów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych.	6

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie i przygotowanie do laboratorium	1
<b>L2</b>	Badanie napędu elektrycznego z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego.	3
<b>L3</b>	Badanie napędu z silnikiem indukcyjnym i falownikiem.	2
<b>L4</b>	Badanie pojazdu z napędem hybrydowym.	2
<b>L5</b>	Opracowanie wyników badań i sporządzanie raportów.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 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	27
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić budowę i działanie podstawowych komponentów układów napędowych pojazdów elektrycznych i hybrydowych.

NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i omówić podstawowe metody sterowania maszyn elektrycznych różnych typów.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opracować model komputerowy i przeprowadzić symulację prostego układu napędowego korzystając z dostępnych narzędzi informatycznych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić analizę źródeł literaturowych i elektronicznych pod kątem najnowszych tendencji rozwojowych w zakresie techniki systemów napędowych pojazdów drogowych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3	N1	P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3	N1	P1
EK3		Cel 1	L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Eshani M., Gao Y., Emadi A. — *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*, Boca Raton, 2010, CRC Press
- [2 ] Larminie J., Lowry J. — *Electric Vehicle Technology Explained*, Chichester, 2003, J. Wiley

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Bosch, tłum. Brzeżański M, Juda Z. — *Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne*, Warszawa, 2010, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Zdzisław, Krzysztof Juda (kontakt: zjuda@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Tomasz Nabagło (kontakt: tnabaglo@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Andrzej Gajek (kontakt: gajeka@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Zdzisław Juda (kontakt: zjuda@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....

.....

.....