

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Źródła napędu i mechatronika pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projektowanie elektrycznych i hybrydowych układów napędowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Design of electric and hybrid vehicles drive systems
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIS C8 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	0	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami projektowania hybrydowych i elektrycznych układów napędowych pojazdów samochodowych.

Cel 2 WYROBNIENIE u studentów umiejętności doboru poszczególnych parametrów podzespołów hybrydowego układu napędowego o zdefiniowanej konfiguracji na podstawie założonych parametrów pojazdu. Uzyskanie umiejętno-

ści doboru strategii pracy źródeł napędu i punktu pracy silnika spalinowego na podstawie przyjętych założeń i charakterystyki uniwersalnej silnika.

Cel 3 WYROBIENIE u studentów umiejętności doboru parametrów podzespołów elektrycznego układu napędowego o zdefiniowanej konfiguracji na podstawie założonych parametrów pojazdu. Uzyskanie umiejętności doboru parametrów hamowania odzyskowego na podstawie przyjętych założeń i strategii hamowania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot Elektryczne i hybrydowe układy napędowe pojazdów samochodowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student opracowuje projekt obliczeniowy hybrydowego układu napędowego o zdefiniowanej konfiguracji na podstawie założonych parametrów pojazdu.

EK2 Umiejętności Student dobiera strategię pracy źródeł napędu i punkt pracy silnika spalinowego na podstawie przyjętych założeń i charakterystyki uniwersalnej silnika.

EK3 Umiejętności Student opracowuje projekt obliczeniowy elektrycznego układu napędowego o zdefiniowanej konfiguracji na podstawie założonych parametrów pojazdu.

EK4 Umiejętności Student dobiera parametry hamowania odzyskowego pojazdu elektrycznego na podstawie przyjętych założeń i określonej strategii hamowania.

EK5 Kompetencje społeczne Student pracuje w grupie i planuje jej prace oraz przygotowuje sprawozdania z przeprowadzonych działań.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt obliczeniowy hybrydowego układu napędowego pojazdu samochodowego w konfiguracji szeregowej, równoległej lub szeregowo-równoległej. Dobór parametrów podzespołów układu stosownie do przyjętych założeń projektowych (rodzaj pojazdu, osiągi, zasięg): określenie parametrów silnika spalinowego, maszyny/maszyn elektrycznych, baterii akumulatorów, konwertera napięcia, przemiennika częstotliwości, określenie strategii pracy źródeł napędu.	8
P2	Projekt obliczeniowy elektrycznego układu napędowego pojazdu samochodowego. Dobór parametrów podzespołów układu stosownie do przyjętych założeń projektowych (rodzaj pojazdu, osiągi, zasięg): określenie parametrów maszyny/maszyn elektrycznych, baterii akumulatorów, konwertera napięcia, przemiennika częstotliwości, określenie strategii działania układu w trybie hamowania prądnicowego z odzyskiem energii.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Praca w grupach

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie dwóch realizowanych projektów.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie dokumentacji projektów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student prawidłowo opracowuje projekt obliczeniowy hybrydowego układu napędowego o zdefiniowanej konfiguracji na podstawie założonych parametrów pojazdu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student prawidłowo dobiera strategię pracy źródeł napędu i punkt pracy silnika spalinowego na podstawie przyjętych założeń i charakterystyki uniwersalnej silnika.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student prawidłowo opracowuje projekt obliczeniowy elektrycznego układu napędowego o zdefiniowanej konfiguracji na podstawie założonych parametrów pojazdu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student prawidłowo dobiera parametry hamowania odzyskowego pojazdu elektrycznego na podstawie przyjętych założeń i określonej strategii hamowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał dokumentację wydanych projektów w sposób co najmniej w 60% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał dokumentację wydanych projektów w sposób co najmniej w 70% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał dokumentację wydanych projektów w sposób co najmniej w 80% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał dokumentację wydanych projektów w sposób co najmniej w 90% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał dokumentację wydanych projektów w sposób w pełni zgodny z przedstawionymi wymaganiami.

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 Cel 2	P1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 2	P1	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 3	P2	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 3	P2	N1 N2 N3	F1 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Ehsani M., Gao Y., et al. — *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*, Boca Raton, 2019, CRC Press
- [2] Larminie J., Lowry J., — *Electric Vehicle Technology Explained*, Chicester, 2012, John Wiley & Sons
- [3] Chau K. T. — *Electric vehicle machines and drives: design, analysis and application*, Chicester, 2015, John Wiley & Sons
- [4] Merkisz J., Pielecha I. — *Układy elektryczne pojazdów hybrydowych*, Poznań, 2015, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [5] Merkisz J., Pielecha I. — *Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych*, Poznań, 2015, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [6] Husain I., — *Electric and hybrid vehicles*, Boca Raton, 2012, CRC Press/Taylor & Francis Group,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Przepiórkowski J., — *Silniki elektryczne w praktyce elektronika*, Legionowo, 2012, BTC

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Marcin, Stanisław Noga (kontakt: marcin.noga@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Marcin Noga (kontakt: noga@pk.edu.pl)

2 Pracownicy Katedry M-04 (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....