

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechatronika źródeł napędu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIIS C5 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie wiedzy w zakresie budowy i działania oraz trendów rozwojowych mechatronicznych układów sterowania, rozruchu i zaopatrzenia w energię elektryczną silników spalinowych w pojazdach samochodowych.

Cel 2 Uzyskanie wiedzy w zakresie budowy i działania oraz trendów rozwojowych hybrydowych i elektrycznych układów napędowych w pojazdach samochodowych.

Cel 3 Praktyczne zapoznanie się z działaniem mechatronicznych systemów źródeł napędu pojazdów samochodowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu elektrotechniki i elektroniki ogólnej oraz elektrotechniki i elektroniki samochodowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania zaawansowanych elementów osprzętu mechatronicznego oraz układów sterowania silników spalinyowych pojazdów samochodowych.

EK2 Wiedza Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania systemów sterowania i rozruchu silników spalinyowych dla pojazdów samochodowych.

EK3 Wiedza Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, sterowania i urządzeń towarzyszących w układach napędu hybrydowego i elektrycznego pojazdów samochodowych.

EK4 Umiejętności Potrafi samodzielnie analizować i wykorzystywać literaturę przedmiotu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie. Przygotowanie do laboratorium.	1
L2	Badania działania układu recyrkulacji spalin i wybranych korekcji w systemie sterowania silnika spalinowego z zapłonem iskrowym na stanowisku bezsilnikowym.	2
L3	Badanie efektywności energetycznej konwerterów napięcia prądu stałego.	2
L4	Elementy wykonawcze i czujniki systemu sterowania silnikiem spalinowym.	2
L5	Sieć wymiany danych CAN - aspekty diagnostyczne.	2
L6	Badanie układów sterowania i charakterystyk dawkowania elektromagnetycznych i piezoelektrycznych wtryskiwaczy paliwa silników z zapłonem iskrowym.	3
L7	Badania hamowniane silnika z zapłonem iskrowym i sterownikiem swobodnego programowania - regulacja składu mieszanki w oparciu o sygnał szerokopasmowego czujnika tlenu i sterowanie układem zmiany faz rozrządu.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Maszyny elektryczne stosowane w klasycznych systemach rozruchu silnika i zaopatrywania w energię elektryczną pojazdu samochodowego. Bilans wykorzystania energii elektrycznej w pojeździe samochodowym. Układy start-stop silnika spalinowego w pojazdach samochodowych.	3
W2	Układy napędu hybrydowego - podział ze względu na realizowane funkcje i aranżację układu. Maszyny elektryczne stosowane w układach napędu hybrydowego.	3
W3	Akumulatory energii elektrycznej stosowane w układach napędu hybrydowego z silnikiem spalinowym. Pradnico-rozruszniki i ich układy sterowania, sterowanie silnikami bezszczotkowymi prądu stałego i przemiennego. Instalacje dwunapięciowe w układach niepełnego napędu hybrydowego 12V/48V.	3
W4	Szczegółowe rozwiązania mechatronicznych systemów sterowania silnikami spalinowymi z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Rola sterowania w torze zamkniętym w mechatronicznym układzie sterowania silnikiem. Zastosowanie regulatora proporcjonalno - całkująco - różniczkującego.	3
W5	Mechatroniczne systemy wyposażenia dodatkowego silników spalinowych. Wymiana danych między sterownikiem silnika a innymi sterownikami w pojeździe samochodowym.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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	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	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student ma esencjonalną wiedzę w zakresie budowy i działania zaawansowanych elementów osprzętu mechatronicznego oraz układów sterowania silników spalinowych pojazdów samochodowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student ma fundamentalną wiedzę w zakresie budowy i działania systemów sterowania i rozruchu silników spalinowych dla pojazdów samochodowych.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, sterowania i urządzeń towarzyszących w układach napędu hybrydowego i elektrycznego pojazdów samochodowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Z pomocą prowadzącego wykorzystuje i analizuje w stopniu zadowalającym literaturę przedmiotu.

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 Cel 3	L1 L2 L4 L6 L7 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L3 L4 L5 L7 W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 2 Cel 3	L1 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ribbens W. — *Understanding Automotive Electronics*, Kidlington, 2017, Elsevier
- [2] | Herner A., Riehl H. J. — *Elektrotechnika i Elektronika w Pojazdach Samochodowych*, Warszawa, 2014, WKiŁ
- [3] | Bolton W. — *Mechatronics - Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*, , 2015, Pearson
- [4] | Ehsani M., Gao Y., et al. — *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*, Boca Raton, 2019, CRC Press

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kneba Z., Makowski S. — *Zasilanie i sterowanie silników. Pojazdy samochodowe.*, Warszawa, 2004, WKiŁ
- [2] | Gajek A., Juda Z. — *Czujniki*, Warszawa, 2008, WKiŁ
- [3] | Merkisz J., Pielecha I. — *Układy elektryczne pojazdów hybrydowych*, Poznań, 2015, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [4] | Merkisz J., Pielecha I. — *Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych*, Poznań, 2015, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

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 inż. Marcin Noga (kontakt: noga@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Piotr Strzępek (kontakt: piotrs@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Zdzisław Juda (kontakt: zjuda@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Halszka Skórska (kontakt: halszka.skorska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....