Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektronika w samochodach
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automotive electronics
Kod przedmiotu	WM POJSAM oIIN C2 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie i zrozumienie zasady działania elektronicznych systemów sterowania i kontroli w pojazdach samochodowych.

Cel 2 Poznanie zasady działania układów sterowania wtryskiwaczami paliwa oraz zapłonu w pojazdach samochodowych.

Cel 3 Poznanie współczesnych układów napędu hybrydowego w pojazdach samochodowych, a w szczególności zasady działania bezszczotkowych maszyn elektrycznych.

Cel 4 Poznanie zasady działania elektronicznych sterowników i urządzeń towarzyszących silników elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki i elektroniki samochodowej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zrozumienie i znajomość zasady działania podstawowych systemów sterowania elektronicznego w pojazdach samochodowych.

EK2 Wiedza Zrozumienie zasady działania elektronicznych układów sterowania wtryskiwaczami paliwa i zapłonem w pojazdach samochodowych.

EK3 Wiedza Zrozumienie zasady działania mechatronicznych systemów maszyn elektrycznych stosowanych w układach napędu pojazdów ze szczególnym uwzględnieniem przemienników częstotliwości i przekształtników napięcia stałego.

EK4 Wiedza Poznanie i zrozumienie działania elektronicznego sterownika silnika pojazdu z napędem elektrycznym.

EK5 Umiejętności Umiejętność wykrywania usterek w elektronicznym układzie sterowania silnikiem spalinowym pojazdu samochodowego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie. Przygotowanie do laboratorium. Badania zużycia energii i procesu hamowania regeneracyjnego lekkiego pojazdu użytkowego z napędem elektrycznym.	3
L2	Elektroniczne układy sterujące otwarciem i charakterystyki dawkowania elektromagnetycznych i piezoelektrycznych wtryskiwaczy paliwa. Wybrane zagadnienia zastosowania elektronicznych sterowników swobodnego programowania w technice motoryzacyjnej.	2
L3	Badanie wybranych charakterystyk mechatronicznego układu sterowania silnikiem spalinowym na stanowisku bezsilnikowym: sterowanie elektromagnetycznym zaworem recyrkulacji spalin, wyznaczanie charakterystyki dawkowania paliwa wtryskiwacza, układ regulacji prędkości obrotowej biegu jałowego. Aspekty diagnostyczne samochodowej sieci komunikacyjnej CAN.	2
L4	Badanie układu regulacji prędkości obrotowej silnika elektrycznego z przemiennikiem częstotliwości.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Sterowniki mikroprocesorowe w samochodach - struktura, elementy, działanie. Układy wejścia - wyjścia. Elementy energoelektroniczne stosowane w technice motoryzacyjnej. Regulacja w pętli zamkniętej. Zasada działania i zastosowanie mostka tranzystorowego "H". Przekształtniki napięcia prądu stałego. Wymiana danych pomiędzy układami sterowania w pojeździe samochodowym.	3
W2	Mechatroniczne systemy zapłonu i wtrysku. Odmiany bezrozdzielaczowych układów zapłonu iskrowego. Układy sterowania elektromagnetycznymi i piezoelektrycznymi wtryskiwaczami paliwa - budowa, działanie. Układ sterowania przepustnicą regulowaną silnikiem prądu stałego. Sterowanie układem zmiany faz rozrządu z aktuatorem hydraulicznym.	3
W3	Sterowniki trakcyjnych silników elektrycznych prądu stałego stosowanych w pojazdach. Komutacja elektroniczna w sterowniku bezszczotkowego silnika prądu stałego i synchronicznego silnika prądu przemiennego. Konfiguracje układów napędu hybrydowego. Podział układów napędu hybrydowego ze względu na realizowane funkcje. Współczesne instalacje dwunapięciowe 14/48V. Systemy start-stop silnika spalinowego. Maszyny elektryczne stosowane w układach napędu hybrydowego.	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	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z cwiczeń laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczace współczesnych podzespołów elektronicznych w układzie sterowania systemów mechatronicznych w pojazdach samochodowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student ma podstawowe wiadomości dotyczące elektronicznego sterowania mechatronicznymi układami wtrysku i zapłonu silnika spalinowego pojazdu samochodowego.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student posiada esencjonalną wiedzę w zakresie elektronicznego sterowania maszyn elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych z napędem hybrydowym i elektrycznym.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student ma podstawową wiedzę na temat elektronicznych sterowników silników elektrycznych i sterowników silników krokowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student ma podstawowe umiejętności w zakresie odczytu informacji diagnostycznej, znajomości zasad kodowania usterek w systemach sterowania podzespołów pojazdu samochodowego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M2_W02 M2_W11 M2_W12 P2_W18 P2_W19 P2_W20 M2_U01 M2_U13 P2_U24 M2_K01 M2_K03	Cel 1	L1 L2 W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M2_W02 M2_W11 M2_W12 P2_W18 P2_W20 M2_U01 M2_U13 P2_U22 P2_U24 M2_K01 M2_K03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M2_W02 M2_W11 M2_W12 P2_W18 P2_W19 P2_W20 M2_U01 M2_U13 P2_U22 P2_U24 M2_K01 M2_K03	Cel 1 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L4 W1 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M2_W02 M2_W12 P2_W18 P2_W19 P2_W20 M2_U01 M2_U13 P2_U22 P2_U24	Cel 1 Cel 3 Cel 4	L1 L3 L4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	M2_W02 M2_W11 M2_W12 P2_W18 P2_W19 P2_W20 M2_U01 M2_U13 P2_U22 P2_U24 M2_K01 M2_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L3 L4 W1 W2 W3	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] Ehsani M., Gao Y., et al. — *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*, Boca Raton, 2019, CRC Press

[4] Gajek A., Juda Z. — *Czujniki*, Warszawa, 2008, WKiŁ

[5] Merkisz J., Pielecha I. — *Układy elektryczne pojazdów hybrydowych*, Poznań, 2015, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Bolton W. — *Mechatronics - Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*, Wielka Brytania, 2015, Pearson

[2] 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 Pracownicy Instytutu M-04 (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .