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: stacjonarne — Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechatronika samochodowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automotive mechatronics
Kod przedmiotu	WM POJSAM oIS C3 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	30	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady działania samochodowych instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej, systemów oświetlenia zewnętrznego, układów rozruchu silników spalinowych i magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach samochodowych.

Cel 2 Poznanie i zrozumienie budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego ze szczególnym uwzględnieniem systemów sterowania silnikami spalinowymi oraz układów przeciwblokujących

ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.

Cel 3 Poznanie i zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących hybrydowych i elektrycznych układów napędowych stosowanych w pojazdach samochodowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczone przedmioty Elektrotechnika i elektronika cz. I i II.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej, systemów oświetlenia zewnętrznego i układów rozruchu silników spalinowych w pojazdach samochodowych.

EK2 Wiedza Student posiada wiedzę w zakresie budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego ze szczególnym uwzględnieniem systemów sterowania silnikami spalinowymi oraz układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.

EK3 Wiedza Student wykazuje się znajomością zagadnień dotyczących hybrydowych i elektrycznych układów napędowych oraz magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach samochodowych.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności do rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu konstrukcji i funkcjonowania systemów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Instalacje elektryczne pojazdów samochodowych. Źródła energii elektrycznej w pojazdach - prądnice, akumulatory. Budowa, zasada działania, reakcje chemiczne w akumulatorze kwasowo-ołowiowym. Budowa, zasada działania i charakterystyki alternatora samochodowego. Elektroniczny regulator napięcia alternatora. System rozruchu elektrycznego silnika spalinowego. Model matematyczny i charakterystyki silnika prądu stałego.	8
W2	Podstawy sterowania w czasie rzeczywistym. Cyfrowe sterowniki silników spalinowych. Architektura mikrokontrolerów. Układy wejścia/wyjścia. Rodzaje pamięci półprzewodnikowych i zarzadzanie pamięcią w sterownikach. Wykorzystanie funkcji stablicowanych w sterowaniu. Technika Look-Up-Table w sterowaniu.	2
W3	Czujniki, silniki elektryczne i inne elementy wykonawcze stosowane w systemach mechatronicznych w pojazdach samochodowych. Silnik krokowy, sterowanie i zastosowanie.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Budowa i zasada działania układu zapłonu iskrowego. Regulacja kata wyprzedzenia zapłonu. Budowa, zasada działania i elektroniczny obwód sterowania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa. Elektroniczne zintegrowane systemy sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym z wtryskiem paliwa ciekłego i gazowego. Mechatroniczny system sterowania współczesnym silnikiem z zapłonem samoczynnym.	6
W5	Układ przeciwblokujący ABS jako mechatroniczny system sterowania sił hamujących. Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Cel stosowania, budowa i działanie.	3
W6	Systemy oświetlenia zewnętrznego pojazdów samochodowych. Wewnątrzpojazdowa magistrala wymiany danych CAN.	3
W7	Podstawowe zagadnienia dotyczące hybrydowych i elektrycznych układów napędu pojazdów samochodowych.	4

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie. Przygotowanie do laboratorium.	1
L2	Badanie prądnicy samochodowej i elektronicznego regulatora napięcia.	2
L3	Mechatroniczny zintegrowany układ sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym.	3
L4	Elektroniczny system wtrysku gazu propan-butan w fazie lotnej.	2
L5	Podstawy budowy i funkcjonowania magistrali komunikacyjnej CAN.	2
L6	Systemy oświetlenia zewnętrznego w pojazdach samochodowych.	2
L7	Badania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa silnika z zapłonem iskrowym - sterowanie otwarciem, charakterystyka dawkowania.	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	45
Konsultacje przedmiotowe	5
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	50
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**125**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

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 posiada esencjonalne wiadomości w zakresie dotyczącym instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej, systemów oświetlenia zewnętrznego i układów rozruchu silników spalinowych i magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach samochodowych.
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 3.0	Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego ze szczególnym uwzględnieniem systemów sterowania silnikami spalinowymi oraz układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student wykazuje się znajomością w stopniu podstawowym zagadnień dotyczących hybrydowych i elektrycznych układów napędowych oraz magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach samochodowych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Z pomocą prowadzącego zajęcia student potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności do rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu konstrukcji i funkcjonowania systemów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W05 M1_W19 P1_W28 P1_W29 M1_U11 M1_U21 M1_U25 P1_U27 P1_U28 M1_K01 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L6	N1 N2 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_W04 M1_W05 M1_W19 P1_W27 P1_W28 P1_W29 M1_U11 M1_U21 M1_U25 P1_U27 P1_U28 M1_K01 M1_K03	Cel 2	W2 W3 W4 W5 L1 L3 L4 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_W04 M1_W05 M1_W19 P1_W27 P1_W28 P1_W29 M1_U11 M1_U21 M1_U25 P1_U27 P1_U29	Cel 1 Cel 3	W2 W6 W7 L1 L5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M1_W04 M1_W05 M1_W19 P1_W27 P1_W28 P1_W29 M1_U11 M1_U21 M1_U25 P1_U27 P1_U28 P1_U29 M1_K01 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Ribbens W., — *Understanding Automotive Electronics*, Kidlington, 2017, Elsevier

[2] Kneba Z., Makowski S. — *Zasilanie i sterowanie silników. Pojazdy samochodowe*, Warszawa, 2004, WKiŁ

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

[4] Praca zbiorowa — *Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe. Informatory techniczne Bosch*, Warszawa, 2006, WKiŁ

[5] Praca zbiorowa — *Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczny Bosch*, Warszawa, 2000, WkiŁ

[6] Walusiak S., Dziubinski M., Ocioszynski J., — *Elektrotechnika i elektronika samochodowa*, Lublin, 1999, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej

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

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

[9] Fryskowski B., Grzejszczyk E. — *Systemy transmisji danych*, Warszawa, 2009, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

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

[2] Praca zbiorowa — *Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail. Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2009, WKiŁ

[3] Praca zbiorowa — *Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2008, WKiŁ

[4] Herner A., Riehl H. J. — *Elektrotechnika i Elektronika w Pojazdach Samochodowych*, Warszawa, 2014, WKiŁ

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)

. . . . . .

. . . . . .