

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Eksploatacja i mechatronika samochodowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektronika w samochodach
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automobile Electronics
KOD PRZEDMIOTU	WM TRANS oIIS D7 18/19
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	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie i zrozumienie zasady działania mechatronicznych 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 mechatronicznego systemu bezszczotkowego prądu przemiennego.

Cel 4 Poznanie zasady działania elektronicznych sterowników 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 mechatronicznego w pojazdach samochodowych.

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

EK3 Wiedza Zrozumienie zasady działania mechatronicznego systemu bezszczotkowego prądu przemiennego za szczególnym uwzględnieniem przemiennika częstotliwości (falownika).

EK4 Wiedza Zrozumienie działania elektronicznego sterownika silnika lekkiego pojazdu użytkowego z napędem elektrycznym.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	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.	4
W2	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.	4
W3	Sterowniki trakcyjnych silników elektrycznych prądu stałego stosowanych w pojazdach. Komutacja elektroniczna w sterowniku bezszczotkowego silnika prądu stałego i synchronicznego silnika prądu przemiennego.	4
W4	Sterowniki mikroprocesorowe w samochodach - struktura, działanie. Układy wejścia - wyjścia. Klucze tranzystorowe stosowane we współczesnych sterownikach. Zasada działania i zastosowanie mostka tranzystorowego "H". Przekształtniki napięcia prądu stałego.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie charakterystyk elektronicznego układu sterowania silnikiem spalinowym na stanowisku bezsilnikowym - cz. 2 - sterowanie recyrkulacją spalin, wyznaczenie charakterystyki dawkowania paliwa wtryskiwacza, układ regulacji prędkości obrotowej biegu jałowego.	3
L2	Badanie układu regulacji prędkości obrotowej silnika elektrycznego z przemiennikiem częstotliwości	2
L3	Badania zużycia energii i procesu hamowania regeneracyjnego lekkiego pojazdu użytkowego z napędem elektrycznym	3
L4	Badania układów sterowania i charakterystyk dawkowania wtryskiwaczy paliwa silników ZI	2
L5	Pokładowa magistrala komunikacyjna CAN cz. 2 - aspekty diagnostyczne.	2
L6	Badania hamowniane silnika ZI ze sterownikiem swobodnego programowania - układ zmiany faz rozrządu, sterowanie przepustnicą regulowaną silnikiem prądu stałego.	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	3
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	15
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 ćwiczeń laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących współczesnych podzespołów elektronicznych w układzie sterowania systemów mechatronicznych w pojazdach samochodowych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.

NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących elektronicznego sterowania mechatronicznym układem wtrysku i zapłonu silnika spalinowego pojazdu samochodowego.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących elektronicznego sterowania maszyn elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych z napędem hybrydowym i elektrycznym.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących elektronicznych sterowników silników elektrycznych i sterowników silników krokowych.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności odczytu informacji diagnostycznej, brak znajomości zasad kodowania usterek w systemach sterowania podzespołów pojazdu samochodowego.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02	Cel 1 Cel 4	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L4 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W02	Cel 2	W1 W4 L1 L4 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_W02	Cel 3 Cel 4	W2 W3 L2 L3	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_W02	Cel 4	W2 W3 L3 L5	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	K2_W02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 L1 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Kuta S. (red.) — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, UWNT AGH
- [2] | Herner A. — *Elektronika w samochodzie*, Warszawa, 2001, WKiŁ
- [3] | Konopiński M. — *Elektronika w technice motoryzacyjnej*, Warszawa, 1987, WKiŁ
- [4] | Bosch R. — *Automotive Electrics Automotive Electronics, Systems and components*, Germany, 2007, Bentley Publishers

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Bosch — *Sterowanie silników ZI, zasada działania, podzespoły. Informator Techniczny BOSCH, edycja polska.*, Inowrocław, 2001, WKiŁ
- [2] | Fijalkowski B. — *Automotive Mechatronics: Operational and Practical Issues*, USA, 2010, Springer
- [3] | Gajek A., Juda J. — *Czujniki, Mechatronika Samochodowa*, Warszawa, 2009, WKiŁ

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Noty aplikacyjne producentów podzespołów elektronicznych.

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. Józef Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)

2 dr inż. Zdzisław Juda (kontakt: zjuda@pk.edu.pl)

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



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....