

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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	
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIIS C2 24/25
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 elektronicznych systemów sterowania i kontroli w pojazdach samochodowych.

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

Cel 3 Poznanie i zrozumienie zasady działania falowników, przekształtników napięcia stałego oraz urządzeń towarzyszących silników elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych.

Cel 4 Poznanie i zrozumienie zasady działania współczesnych trakcyjnych akumulatorów energii elektrycznej oraz superkondensatorów 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 Student ma wiedzę w zakresie zasady działania systemów sterowania elektronicznego w pojazdach samochodowych.

EK2 Wiedza Student wykazuje się wiedzą w obszarze działania elektronicznych, zaawansowanych układów sterowania wtryskiwaczami paliwa i zapłonem w pojazdach samochodowych.

EK3 Wiedza Student ma wiedzę w zakresie zasady działania maszyn elektrycznych stosowanych w układach napędu pojazdów ze szczególnym uwzględnieniem przemienników częstotliwości i przekształtników napięcia stałego.

EK4 Wiedza Student ma wiedzę w obszarze działania elektronicznego sterownika silnika pojazdu z napędem elektrycznym.

EK5 Wiedza Student wykazuje się wiedzą w zakresie współczesnych akumulatorów energii elektrycznej i superkondensatorów stosowanych w pojazdach samochodowych

EK6 Umiejętności Student wykorzystuje uzyskaną wiedzę do rozwiązania prostego problemu naukowego z obszaru elektroniki samochodowej.

EK7 Kompetencje społeczne Student pracuje w grupie i planuje jej prace oraz przygotowuje sprawozdania z przeprowadzonych działań.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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.	5
W2	Odmiany bezrozdzielaczowych układów zapłonu iskrowego. Układy sterowania wysokociśnieniowym elektromagnetycznymi i piezoelektrycznymi wtryskiwaczami paliwa - budowa, działanie. Układ sterowania przepustnicą regulowaną silnikiem prądu stałego. Sterowanie układem zmiany faz rozrządu z aktuatorem hydraulicznym. Algorytm sterowania nastawnikiem faz rozrządu z wykorzystaniem regulatora PID.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Sterowanie maszyn elektrycznych stosowanych w układach napędu elektrycznego i hybrydowego. Sterowniki trakcyjnych silników elektrycznych. Komutacja elektroniczna w sterowniku bezszczotkowego silnika prądu stałego i synchronicznego silnika prądu przemiennego. Przekształtniki napięcia stałego. Systemy start-stop silnika spalinowego. Współczesne trakcyjne akumulatory energii elektrycznej i superkondensatory stosowane w pojazdach samochodowych. Systemy ładowania baterii akumulatorów trakcyjnych. Urządzenia kontrolno-zabezpieczające akumulatorów.	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania trakcyjne pojazdu z napędem elektrycznym w obszarze zużycia energii i procesu hamowania z odzyskiem energii do akumulatorów.	3
L2	Elektroniczne układy sterujące otwarciem i charakterystyki dawkowania elektromagnetycznych i piezoelektrycznych wtryskiwaczy paliwa.	3
L3	Wybrane zagadnienia zastosowania elektronicznych sterowników swobodnego programowania w technice motoryzacyjnej.	3
L4	Aspekty diagnostyczne samochodowej sieci komunikacyjnej CAN.	3
L5	Badanie układu regulacji prędkości obrotowej silnika elektrycznego z przemiennikiem częstotliwości.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
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 Kolokwium.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań z laboratoriów.

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 charakteryzuje zasady działania systemów sterowania elektronicznego w pojazdach samochodowych.
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 przedstawia zasady działania elektronicznych, zaawansowanych układów sterowania wtryskiwaczami paliwa i zapłonem w pojazdach samochodowych.
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 charakteryzuje zasady działania maszyn elektrycznych stosowanych w układach napędu pojazdów ze szczególnym uwzględnieniem przemienników częstotliwości i przekształtników napięcia stałego.
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 charakteryzuje zasadę działania elektronicznego sterownika silnika pojazdu z napędem elektrycznym.

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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 wymienia i charakteryzuje współczesne akumulatory energii elektrycznej i superkondensatory stosowane w pojazdach samochodowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Student rozwiązuje prosty problem naukowy z obszaru elektroniki samochodowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 60% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 70% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 80% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 90% zgodny z przedstawionymi wymaganiami.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych 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	W1 L1 L3 L4	N1 N2 N4	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W1 W2 L2 L4	N1 N2 N4	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 3	W3 L1 L3 L5	N1 N2 N4	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 3	W1 W3 L1 L3 L4 L5	N1 N2 N4	F1 P1
EK5		Cel 3 Cel 4	W3 L1 L4	N1 N2 N4	F1 P1
EK6		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	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 hab. inż., prof. PK Marcin Noga (kontakt: noga@pk.edu.pl)

2 Pracownicy Katedry Pojazdów Samochodowych (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....