

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechatronika samochodowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automotive Mechatronics
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIIN C3 23/24
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	9	0	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z budową i algorytmami sterowania wybranych, zaawansowanych systemów mechatronicznych stosowanych we współczesnych pojazdach samochodowych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z budową i działaniem zaawansowanych systemów mechatronicznych współczesnych samochodowych silników spalinowych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z budową i działaniem współczesnych systemów ograniczających poślizg koła i stabilizacji toru jazdy samochodu.

Cel 4 Zapoznanie studentów z budową i działaniem przekładni z automatyczną zmianą przełożenia stosowanych w pojazdach samochodowych.

Cel 5 Zapoznanie studentów z budową i działaniem innych układów mechatronicznych pojazdu na przykładzie układu zawieszenia kół i automatycznej klimatyzacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę w zakresie stanu obecnego oraz perspektyw i trendów rozwoju nowoczesnych systemów mechatronicznych środków transportowych.

EK2 Wiedza Student wykazuje się wiedzą w obszarze zaawansowanych aspektów sterowania mechatronicznego samochodowych silników spalinyowych.

EK3 Wiedza Student ma wiedzę w obszarze budowy i działania systemów ograniczających poślizg koła i stabilizacji toru ruchu pojazdu.

EK4 Wiedza Student ma wiedzę z zakresu budowy i działania samochodowych przekładni z automatyczną zmianą przełożenia.

EK5 Wiedza Student wykazuje się wiedzą w obszarze budowy i działania mechatronicznych systemów zawieszek kół pojazdu i samochodowych układów klimatyzacji automatycznej.

EK6 Umiejętności Student wykorzystuje uzyskaną wiedzę do rozwiązania prostego problemu naukowego z zakresu mechatroniki pojazdów samochodowych.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania stanowiskowe silnika z układem regulacji faz rozrządu i możliwością zmiany parametrów nastawczych w czasie rzeczywistym. Badania algorytmów sterowania silnika spalinowego wyposażonego w układ doładowania turbosprężarką.	3
L2	Badania działania układu ABS na stanowisku bębnowym oraz modelowym. Badanie mechatronicznych układów zawieszenia kół.	3
L3	Analiza działania automatycznych skrzyń biegów, badanie przekładni CVT. Badania układu automatycznej klimatyzacji pojazdu.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólna struktura systemu mechatronicznego w aspekcie zastosowań motoryzacyjnych. Zaawansowane czujniki i elementy wykonawcze stosowane w pojazdach samochodowych. Algorytmy sterowania opóźnieniem koła i poślizgiem w układzie ABS Realizacja układu ABS w hamulcach hydraulicznych i pneumatycznych. Hamulce elektropneumatyczne EBS. Układ ESP-parametry wejściowe, algorytm sterowania, wielkości regulowane, techniczna realizacja zadania stabilizacji toru ruchu.	3
W2	Mechatroniczny system sterowania pracą silnika spalinowego - zagadnienia zaawansowane. Sterowanie zmianą faz rozrządu i zmianą wzniosu zaworu. Układy regulacji ciśnienia doładowania. Mechatronika w układach oczyszczania spalin: współczesne systemy sterowania pracą silnika wyposażonego w reaktor katalityczny - budowa i algorytmy , układy recyrkulacji spalin, sterowanie pracą silnika współpracującego z filtrem cząstek stałych i układami selektywnej katalitycznej redukcji.	3
W3	Automatyzacja sterowania przełożeniami w skrzyni biegów, klasyczne przekładnie automatyczne, przekładnie dwusprzęgłowe i z ciągłą zmianą przełożenia. Mechatroniczne systemy sterowania zawiesznień pojazdów samochodowych. Układy automatycznej klimatyzacji pojazdów samochodowych.	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	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	40
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
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

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

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 stan obecny oraz perspektywy i trendy rozwoju nowoczesnych systemów mechatronicznych środków transportowych.
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 i opisuje zaawansowane aspekty sterowania mechatronicznego samochodowych silników spalinowych.
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 budowę i działanie systemów ograniczających poślizg koła ABS i stabilizacji toru ruchu pojazdu ESP.
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 wymienia i charakteryzuje poszczególne rozwiązania samochodowych przekładni z automatyczną zmianą przełożeń.
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 przedstawia budowę i działanie mechatronicznych systemów zawieszek kół pojazdu i samochodowych układów klimatyzacji automatycznej.
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 zakresu mechatroniki pojazdów samochodowych.
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	M2_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 W1 W2 W3	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	M2_W12 P2_W18	Cel 1 Cel 2	L1 W1 W2	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	P2_W16 P2_W18	Cel 1 Cel 3	L2 W1	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	P2_W18 P2_W19	Cel 1 Cel 4	L3 W1 W3	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	P2_W18	Cel 1 Cel 5	L2 L3 W1 W3	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK6	P2_U24	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK7	M2_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ribbens W., — *Understanding Automotive Electronics*, Kidlington, 2017, Elsevier
- [2] | Gajek A., Juda Z., — *Czujniki*, Warszawa, 2021, WKiŁ
- [3] | Praca zbiorowa, — *Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe. Informatory techniczne Bosch*, Warszawa, 2006, WKiŁ
- [4] | Praca zbiorowa, — *Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczny Bosch*, Warszawa, 2000, WKiŁ
- [5] | Bolton W., — *Mechatronics - Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*, Wielka Brytania, 2015, Pearson

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] **Herner A., Riehl. A.J.**, — *Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych*, Warszawa, 2019, WKŁ

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)

.....
.....