

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika pojazdów samochodowych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIS MS13 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	15	15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Zapoznanie się z budową i zasadą działania mechatronicznych układów napędowych zintegrowanych z systemami kontroli trakcji.
- Cel 2** Posiadanie wiedzy związanej z projektowaniem i konstruowaniem zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.
- Cel 3** Nabycie umiejętności wyznaczania podstawowych parametrów w układzie napędowym oraz w systemach stabilizacji toru jazdy pojazdu z wykorzystaniem złożonych modeli matematycznych.
- Cel 4** Nabycie umiejętności w projektowaniu, konstruowaniu i doborze układów kontroli trakcji zintegrowanych z systemami napędowymi do samochodów osobowych.
- Cel 5** Posiadanie umiejętności oceny przydatności stosowania zintegrowanych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- a Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej: kinematyka i dynamika.
- b Wiedza z zakresu teorii ruchu pojazdów.
- c Wiedza z zakresu budowy samochodów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i zasady działania mechatronicznych układów napędowych zintegrowanych z systemami kontroli trakcji.
- EK2** Wiedza: Umiejętnie wykorzystuje wiedzę inżynierską do projektowania i konstruowania zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.
- EK3** Umiejętności: Prawdłowo określa podstawowe parametry w układzie napędowym oraz w systemach stabilizacji toru jazdy pojazdu z wykorzystaniem złożonych modeli matematycznych.
- EK4** Umiejętności: Stosuje nabytą wiedzę do projektowania, konstruowania i prawidłowego doboru układów kontroli trakcji zintegrowanych z systemami napędowymi do samochodów osobowych.
- EK5** Umiejętności: Potrafi dokonać właściwej oceny przydatności stosowania zintegrowanych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe zagadnienia z zakresu układów napędowych i systemów kontroli trakcji: podział i klasyfikacja. Mechatroniczne układy sterowania napędem - analiza systemów stosowanych w pojazdach samochodowych.	5
W2	Rozwiązania konstrukcyjne elementów przeniesienia napędu - skrzynie przekładniowe (manualne, automatyczne), sprzęgła, mechanizmy różnicowe, wały napędowe. Tendencje rozwojowe układów napędowych.	5
W3	Regulowane blokady mechanizmu różnicowego: sygnały wejściowe i wyjściowe w urządzeniu sterującym, blokada elektrohydrauliczna i elektromagnetyczna. Układ napędowy 4x4, możliwości trakcyjne oraz rozwiązania konstrukcyjne.	5
W4	Układy przeciwblokujące koła jezdne pojazdu, podstawowe funkcje i budowa układu ABS: czujniki prędkości obrotowej kół, układ otwarty i zamknięty z zaworami elektromagnetycznymi.	5
W5	Budowa i zasada działania systemów ASR, MSR i DSE. Sposoby regulacji siły napędowej oraz momentu napędowego na kołach jezdnych pojazdu.	5
W6	Kierowalność samochodu. Systemy stabilizacji toru ruchu pojazdu. Budowa i zasada działania wybranych mechatronicznych systemów kontroli trakcji ASC, DSC, ESP oraz TCS.	5
	RAZEM	<b>30</b>



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie częstości drgań własnych elementów wirujących w układzie napędowym na podstawie modelu trójmasowego uwzględniający przyrosty kątów obrotu wszystkich elementów układu przeniesienia napędu. Postać I i II rzędu drgań (macierz form drgań).	5
C2	Analiza i dobór wybranych układów sterujących oraz wielkości decyzyjnych w układzie napędowym dla dowolnego pojazdu samochodowego.	5
C3	Dobór wybranych, optymalnych parametrów do projektowania mechatronicznych układów kontroli trakcji zintegrowanych z układami przeniesienia napędu. Adaptacja systemu DSC do wybranego pojazdu samochodowego.	5
	RAZEM	15

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Analiza błędów w układzie ABS.	4
L2	Analiza błędów w układzie ASR.	4
L3	Optymalizacja systemu ABS i ASR.	4
L4	Dobór optymalnych parametrów do projektowania wybranego układu napędowego zintegrowanego z systemem DSC.	3
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Zadania tablicowe

M3 Prezentacje multimedialne

M4 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5



## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Egzamin

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i zasady działania mechatronicznych układów napędowych zintegrowanych z systemami kontroli trakcji.	wykład	ocena z egzaminu
NA OCENĘ 4	Student rozumie i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i zasady działania mechatronicznych układów napędowych zintegrowanych z systemami kontroli trakcji oraz potrafi w odpowiedni sposób zastosować zdobytą wiedzę do analizy tych systemów.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie potrafi zastosować zdobytą wiedzę do gruntownej i złożonej analizy mechatronicznych układów napędowych zintegrowanych z systemami kontroli trakcji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student ma podstawową wiedzę inżynierską do projektowania i konstruowania zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.	wykład	ocena z egzaminu
NA OCENĘ 4	Student definiuje i rozumie pojęcia z zakresu zasad projektowania i konstruowania zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.		
NA OCENĘ 5	Student umiejętnie i bezbłędnie wykorzystuje wiedzę do projektowania i konstruowania zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student określa podstawowe parametry w układzie napędowym oraz w systemach stabilizacji toru jazdy pojazdu.	ćwiczenia	ocena z kolokwium



NA OCENĘ 4	Student prawidłowo określa parametry w układzie napędowym oraz w systemach stabilizacji toru jazdy pojazdu z wykorzystaniem prostych modeli matematycznych.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie określa parametry w układzie napędowym oraz w systemach stabilizacji toru jazdy pojazdu z wykorzystaniem złożonych modeli matematycznych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student posiada wiedzę teoretyczną ale nie potrafi zastosować jej do projektowania prostych układów napędowych zintegrowanych z systemami trakcji w pojazdach samochodowych.	laboratorium	Średnia arytmetyczna ze wszystkich uzyskanych ocen na podstawie sprawozdań laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4	Student stosuje nabytą wiedzę do projektowania, konstruowania i prawidłowego doboru układów kontroli trakcji zintegrowanych z systemami napędowymi do samochodów osobowych.		
NA OCENĘ 5	Student umiejętnie i bezbłędnie stosuje złożoną problematykę do projektowania skomplikowanych układów napędowych zintegrowanych z systemami trakcji w pojazdach samochodowych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student definiuje pojęcia dotyczące oceny przydatności stosowania zintegrowanych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.	laboratorium	Średnia arytmetyczna ze wszystkich uzyskanych ocen na podstawie sprawozdań laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4	Student potrafi dokonać oceny przydatności stosowania prostych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi dokonać właściwej oceny przydatności stosowania złożonych zintegrowanych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia arytmetyczna z ocen pozytywnych uzyskanych ze wszystkich efektów kształcenia.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Oceny pozytywne uzyskane z wszystkich efektów kształcenia.

b Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczeń z EK3, EK4 i EK5.



## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT_W07, MT_W11	Cel1, Cel2	W1, W2, W3, W4, W5, W6	M1, M3
EK2	MT_W13	Cel1, Cel2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C3, L4	M1, M3
EK3	MT_UB10	Cel3, Cel4	W1, W2, W3, W4, C2, C3, L2, L3	M2
EK4	MT_UB10, MT_UB03	Cel3, Cel4	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C2, C3, L3, L4	M3, M4
EK5	MT_UB06, MT_UB03	Cel4, Cel5	W1, W2, W3, W5, W6, C1, L1, L2, L4	M2, M4

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Grzegozek W. — *Modelowanie dynamiki samochodu przy stabilizującym sterowaniu siłami*, Kraków, 2000, Politechnika Krakowska
- [2] Merksiz J., Mazurek S. — *Pokładowe systemy diagnostyczne*, Warszawa, 2005, WKiŁ
- [3] Micknass W., Popiol R., Springer A. — *Mosty napędowe, skrzynie biegów, wały i półosie*, Warszawa, 2006, WNT
- [4] Szosland A. — *Dynamika pojazdu samochodowego wyposażonego w urządzenia sterujące układami ruchur*, Łódź, 1999, Politechnika Łódzka

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zajac M. — *Układy przeniesienia napędu samochodów*, Warszawa, 2003, WKiŁ
- [2] Zanten A.V. — *Control of horizontal vehicle motion*, CRC Press, 2014, Taylor&Francis Gr
- [3] Bosch — *Automotive Handbook*, Stuttgart, 2014, Robert Bosch GmbH
- [4] Wicher J. — *Zagadnienia bezpieczeństwa samochodu*, Warszawa, 1998, Politechnika Warszawska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Józef Knapczyk (kontakt: j\_kn@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

mgr inż. Lucjan Guśtak (kontakt: lucek000@poczta.onet.pl)

prof. dr hab. inż. Józef Knapczyk (kontakt: j\_kn@mech.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)

PWSZ w Nowym Sączu

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....