

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika pojazdów i maszyn roboczych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechatroniczne układy wykonawcze
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIS CP3 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30		15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z budową i algorytmami sterowania mechatronicznych układów wykonawczych.

**Cel 2** Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się źródłami informacji technicznej w celu opracowania sterowania pracą mechatronicznych układów wykonawczych.

**Cel 3** Wykształcenie u studentów umiejętności określania parametrów i cech mechatronicznych układów wykonawczych niezbędnych do wykonania specyfikacji w zakresie inżynierskim.



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

a Ogólna znajomość podstaw mechatroniki samochodowej i stosowanej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student zna zasady działania czujników, siłowników, silników i układów wykonawczych oraz algorytmy ich sterowania.

**EK2** Wiedza: Student zna metody doboru napędów i czujników oraz programowania sterowników stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych.

**EK3** Umiejętności: Student potrafi rozpatrzeć krytycznie informacje z zakresu mechatroniki podane przez różne źródła informacji.

**EK4** Umiejętności: Student potrafi wykorzystać wiedzę do rozwiązania zadań z diagnostyki i eksploatacji mechatronicznych układów wykonawczych.

**EK5** Umiejętności: Student potrafi opracować sterowanie pracą mechatronicznego układu wykonawczego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasady działania czujników i sensorów (indukcyjne, potencjometryczne, pojemnościowe, piezoelektryczne, ultradźwiękowe, opto-elektryczne, radarowe i tensometryczne). Sygnały z czujników, przykłady zastosowań.	6
W2	Zasady działania siłowników i aktuatorów elektromechanicznych, hydraulicznych, silników krokowych. Kwantyzacja, próbkowanie i kondycjonowanie sygnałów pomiarowych.	6
W3	Zasady działania mechatronicznego układu zasilania silnika spalinowego ZI i ZS; budowa, parametry wejściowe. Realizacja mapy wtrysku paliwa i kąta wyprzedzenia zapłonu. Korekcja ze względu na warunki pracy silnika.	6
W4	Algorytm sterowania opóźnieniem i poślizgiem koła w układzie ABS. Układ ESP - parametry wejściowe, algorytm sterowania, wielkości regulowane, czujniki układu ESP, realizacja stabilizacji toru ruchu.	6
W5	Elektryczne wspomaganie układu kierowniczego, czujniki, napęd wspomagania, algorytm sterowania. Automatyczne sterowanie skrzyni przekładniowych, przekładnie CVT.	6
	<b>RAZEM</b>	<b>30</b>

### LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Charakterystyki czujników i aktuatorów układu zasilania silnika spalinowego, badanie układu zasilania i układu zapłonowego silnika ZI i ZS. Wykorzystanie testera komputerowego do oceny stanu układów.	5
L2	Badanie działania układu ABS na stanowisku bębnowym i modelowym. Badanie układu kierowniczego ze wspomaganie elektrycznym. Badanie amortyzatorów.	5
L3	Badanie automatycznych skrzyń przekładniowych. Analiza pracy hybrydowego układu napędowego.	5
	<b>RAZEM</b>	<b>15</b>



## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Pokaz

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Wykłady

M4 Praca w grupach

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>50</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Egzamin

F4 Aktywność na zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Inne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student zna zasady działania czujników i aktuatorów stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych silnika i w układach ABS.	wykład	100% ocena z egzaminu.



NA OCENĘ 4	Student zna zasady działania czujników i aktuatorów stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych silnika i układach ABS oraz algorytmy ich sterowania.		
NA OCENĘ 5	Student zna zasady działania czujników i aktuatorów stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych silnika, układach ABS i ESP oraz algorytmy ich sterowania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student zna metody doboru czujników i aktuatorów stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych silnika i systemach ABS.	wykład	100% ocena z kolokwium.
NA OCENĘ 4	Student zna metody doboru czujników i aktuatorów stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych silnika i systemach ABS oraz ich oprogramowanie.		
NA OCENĘ 5	Student zna metody doboru czujników i aktuatorów stosowanych w mechatronicznych układach wykonawczych silnika, systemach ABS i ESP oraz ich oprogramowanie.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student potrafi wskazać źródła podstawowych informacji dotyczących mechatronicznych układów wykonawczych.	laboratorium	100% aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4	Student potrafi wskazać źródła szczegółowych informacji dotyczących mechatronicznych układów wykonawczych, ale przyjmuje je bezkrytycznie.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi wskazać źródła szczegółowych informacji dotyczących mechatronicznych układów wykonawczych i podchodzi w sposób krytyczny do znalezionych informacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą mechatronicznych układów wykonawczych w diagnostyce silnika i układów ABS.	laboratorium	100% ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4	Potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą mechatronicznych układów wykonawczych w diagnostyce i eksploatacji silnika i układów ABS.		
NA OCENĘ 5	Potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą mechatronicznych układów wykonawczych w diagnostyce i eksploatacji silnika oraz układów ABS i ESP.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5



NA OCENĘ 3	Student z błędami opracowuje sterowanie pracą mechatronicznego układu wykonawczego.	laboratorium	100% ocena z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4	Student z drobnymi nieścisłościami opracowuje sterowanie pracą mechatronicznego układu wykonawczego.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie opracowuje sterowanie pracą mechatronicznego układu wykonawczego.		

### OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Średnia ważona ocen częściowych uzyskanych za poszczególne efekty kształcenia na podstawie kolokwium, sprawozdań z ćwiczeń oraz egzaminu.

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- a Do egzaminu przystępuje student, który uzyskał zaliczenie z laboratorium. Zdanie egzaminu jest jednoznaczne z zaliczeniem przedmiotu.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W09, MT2P_W02	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5	M1, M3
EK2	MT2P_W08, MT2P_UB04	Cel1	W2, W3, W4	M1, M3
EK3	MT2P_UP02	Cel2	W2, W3, L1, L2	M1, M2, M3, M4
EK4	MT2P_UB03, MT2P_UB04	Cel3	L1, L2, L3	M2, M4
EK5	MT2P_UP03	Cel2	L1, L2, L3	M2, M4

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] **Herner A.** — *Elektrotechnika i elektronika w pojazdach.*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności
- [2] **Mastinu G., Ploechl M.** — *Road and off-road vehicle system dynamics.*, Boca Raton, 2014, CRC Press, Taylor & Francis
- [3] **Gajek A., Juda Z.** — *Mechatronika samochodowa. Czujniki.*, Warszawa, 2008, WKiŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] **BOSCH** — *Informator techniczny - Sterowanie silników ZI.*, Warszawa, 2004, WKiŁ



- [2] **BOSCH** — *Informator techniczny - Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe.*, Warszawa, 2006, WKiŁ
- [3] **BOSCH** — *Informator techniczny - Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy.*, Warszawa, 2004, WKiŁ
- [4] **Kuranowski A., Mirska-Świątek** — *Mechanizmy wspomagające w pojazdach samochodowych.*, Kraków, 2002, Wyd. Politechniki Krakowskiej

## 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

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

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

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

.....  
.....