

# 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 stosowana

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Elementy mechatroniki pojazdowej
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIS MP2 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15		30		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie metod analizy i projektowania urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu podstaw elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki.

**Cel 2** Identyfikacja wadliwie działającego układu mechatroniki pojazdowej, dokonanie obliczeń sprawdzających, wybór języka programowania, metody symulacyjnej lub dokonanie bezpośredniej interwencji w procesie analizy funkcji stanu obiektu.

**Cel 3** Nabycie umiejętności parametryzacji układu wraz z doбором programu wspomagającego obliczenia inżynierskie w procesie projektowym prostego układu mechatronicznego pojazdu.



**Cel 4** Nabycie umiejętności wnioskowania z wykonanych obliczeń układu oraz zaplanowanie eksperymentu symulacyjnego dla potrzeb testów układu mechatronicznego pojazdu.

**Cel 5** Identyfikacja i dokonanie opisu warunków trakcyjnych pojazdu odnoszących się do cech funkcjonalnych układu dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych.

**Cel 6** Nabycie umiejętności wykonania pomiarów z dziedziny mechaniki i elektroniki wraz z analizą wyników.

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

**a** Uzyskanie zaliczenia z przedmiotów: Wprowadzenie do mechatroniki, Elektrotechnika i elektronika analogowa, Komputerowe wspomaganie w mechatronice.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student definiuje podstawowe prawa z zakresu podstaw elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki w procesie projektowania i analizy urządzeń mechatronicznych

**EK2** Umiejętności: Student identyfikuje i dobiera metodę obliczeniową, język programowania, metodę symulacyjną lub bezpośrednią interwencję w stosunku do wadliwie działającego układu mechatronicznego pojazdu.

**EK3** Umiejętności: Student identyfikuje i dobiera program wspomagający obliczenia inżynierskie w procesie projektowym prostego układu mechatronicznego pojazdu.

**EK4** Umiejętności: Student przeprowadza wnioskowanie z rezultatów własnych obliczeń oraz potrafi zaplanować eksperyment symulacyjny dla potrzeb testowania układu mechatronicznego pojazdu.

**EK5** Umiejętności: Student formułuje i zapisuje formalnie warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych układów pojazdu dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych.

**EK6** Umiejętności: Student przeprowadza pomiar inżynierski w zakresie mechanicznym lub elektronicznym oraz określić jego niepewność.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Struktura układów mechatronicznych samochodu. Podzespoły funkcjonalne samochodu, zasady konfiguracji i sterowania mechatronicznego.	2
W2	Modułowa budowa układów mechatronicznych samochodu, metody wymiany danych, konfiguracja układów, sieci informatyczne pojazdu.	2
W3	Układy sensorowe pojazdów - sensoryka pojazdu, detektor, wzmacniacz, czujnik i przetworniki sygnałów.	2
W4	Wykorzystanie technik symulacji i algorytmów sterowania do konfiguracji modułów sztucznej inteligencji, oprogramowanie informatyczne układów pojazdu, procesy samodiagnozy.	2
W5	Elementy mechatroniczne silnika, układów przeniesienia napędu, systemów bezpieczeństwa, układów pomocniczych i kontroli trakcji pojazdu.	4
W6	Magistrale informatyczne - spóldziałanie układów ABS, ASR, MSR, DME, ESP, DSC - hierarchia układów, priorytet sygnału, elementy wykonawcze.	2
W7	Systemy diagnostyczne w procesach analizy funkcjonalnej układów mechatronicznych pojazdów. Systemy diagnostyki pokładowej, programy diagnostyczne.	1
	RAZEM	15



## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Diagnostyka silnika z ZI. Symulacja usterek, identyfikacja kodów usterek z wykorzystaniem zestawów panelowych.	3
L2	Diagnostyka silnika z ZS. Symulacja usterek, identyfikacja kodów usterek z wykorzystaniem zestawów panelowych.	3
L3	Analiza funkcjonalna i diagnostyka układu wtryskowego paliwa silnika z ZI z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L4	Systemy mechatroniczne układu hamulcowego. Analiza funkcjonalna z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L5	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu wspomagania w układzie kierowniczym z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L6	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu Climatronic z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L7	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu zamka centralnego z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L8	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu kontroli trakcji z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L9	Analiza funkcjonalna i diagnostyka układu komfortu z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
L10	Analiza funkcjonalna i diagnostyka alternatora i układu elektrycznego pojazdu z wykorzystaniem zestawu panelowego.	3
	RAZEM	30

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Praca w grupach

M4 Symulacja laboratoryjna

## 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	1
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	4
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>75</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3



## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Odpowiedź ustna

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student dokonuje fragmentarycznej analizy wybranego układu mechatronicznego pojazdu z wykorzystaniem elementarnego zasobu wiedzy z zakresu podstaw elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki.	wykład	średnia ważona ocen z 2 kolokwium (60%) i odpowiedzi ustnej (40%).
NA OCENĘ 4	Student prezentuje rozszerzone obszary wiedzy z zakresu podstaw elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki. dokonując analizy wybranego układu mechatronicznego pojazdu z podaniem struktury etapów projektowania.		
NA OCENĘ 5	Student w pełni wykorzystuje wiedzę z zakresu elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki. do analizy dowolnego układu mechatronicznego pojazdu zapisując i parametryzując algorytm projektowy.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student identyfikuje symptomowo wadliwie działający układ mechatroniki pojazdowej podejmując w ograniczonym zakresie bezpośrednią interwencję w procesie ustalenia przyczyn.	wykład, laboratorium	średnia ważona ocen z 1 kolokwium (20%) i wykonanie sprawozdań z laboratorium oraz odpowiedzi ustne (80%).
NA OCENĘ 4	Student zadowalająco rozróżnia i identyfikuje wadliwie działający układ wykonuje obliczenia i analizy oraz stosuje uproszczoną metodę symulacyjną podejmując bezpośrednią interwencję w procesie ustalenia przyczyn.		
NA OCENĘ 5	Student wyczerpująco rozróżnia i identyfikuje wadliwie działający układ mechatroniki pojazdowej, wykonuje obliczenia i analizy, dobiera język programowania oraz stosuje właściwą metodę symulacyjną podejmując bezpośrednią interwencję w procesie ustalenia przyczyn.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3



NA OCENĘ 3	Student potrafi wskazać podstawowe cechy funkcjonalne i zasady parametryzacji wybranego układu mechatronicznego pojazdu oraz podaje uproszczony schemat opracowania obliczeń inżynierskich.	wykład, laboratorium	średnia ważona ocen z 1 kolokwium (20%) i wykonanie sprawozdań z laboratorium oraz odpowiedzi ustne (80%).
NA OCENĘ 4	Student prawidłowo objaśnia cechy funkcjonalne i zasady parametryzacji wybranego układu oraz podaje schemat opracowania obliczeń inżynierskich. w procesie projektowym prostego układu mechatronicznego pojazdu.		
NA OCENĘ 5	Student wyczerpująco objaśnia cechy funkcjonalne i zasady parametryzacji wybranego układu oraz dobiera program wspomagający i podaje pełny zapis i schemat obliczeń inżynierskich. w procesie projektowym prostego układu mechatronicznego pojazdu.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student zestawia podstawowe kryteria pozwalające na realizację eksperymentu symulacyjnego dla potrzeb testowania wybranego układu mechatronicznego pojazdu.	wykład, laboratorium	średnia ważona ocen z 1 kolokwium (20%) i wykonanie sprawozdań z laboratorium oraz odpowiedzi ustne (80%).
NA OCENĘ 4	Student zestawia kryteria i warunki realizacji eksperymentu symulacyjnego bez podania zasad wnioskowania dla procedur testowania układu mechatronicznego pojazdu.		
NA OCENĘ 5	Student zestawia kryteria i warunki realizacji eksperymentu symulacyjnego podając zasady wnioskowania dla procedur testowania układu mechatronicznego pojazdu.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student objaśnia podstawowe warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych wybranego układu mechatronicznego pojazdu.	wykład, laboratorium	średnia ważona ocen z 1 kolokwium (30%) i wykonanie sprawozdań z laboratorium oraz odpowiedzi ustne (70%).
NA OCENĘ 4	Student podaje rozszerzone warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych układu mechatronicznego pojazdu dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych.		
NA OCENĘ 5	Student podaje i zapisuje formalnie warunki trakcyjne pojazdu wraz z przypadkami szczególnymi, odnoszące się do cech funkcjonalnych układu mechatronicznego pojazdu dobierając narzędzia analiz matematycznych i symulacyjnych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 6		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 6



NA OCENĘ 3	Student podłącza mierniki i wykorzystuje przyrządy pomiarowe pomiaru wybranych wielkości fizycznych z dziedziny mechaniki i elektroniki w zastosowaniach mechatroniki samochodowej lecz popełnia błędy w ustawieniach wartości mierzonych.	wykład, laboratorium	średnia ważona ocen z 1 kolokwium (10%) i wykonanie sprawozdań z laboratorium oraz odpowiedzi ustne (90%).
NA OCENĘ 4	Student zadowolająco podłącza mierniki i wykorzystuje przyrządy pomiarowe pomiaru wybranych wielkości fizycznych z dziedziny mechaniki i elektroniki w zastosowaniach mechatroniki samochodowej i dokonuje ich wstępnej analizy.		
NA OCENĘ 5	Student zadowolająco podłącza mierniki i wykorzystuje przyrządy pomiarowe pomiaru wybranych wielkości fizycznych z dziedziny mechaniki i elektroniki w zastosowaniach mechatroniki samochodowej, ustala błąd pomiarowy, dokonuje ich analizy wyciąga właściwe wnioski.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia ważona ze wszystkich efektów kształcenia: EK1 (20%), EK2 (20%), EK3 (20%), EK4 (20%), EK5 (10%), EK6 (10%).

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a Wykonanie sprawozdania i zaliczenie odpowiedzi ustnej każdego tematu ćwiczeń laboratoryjnych.
- b Kolokwium końcowe jako zaliczenie przedmiotu.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT_W08	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7	M1
EK2	MT_UB07	Cel2	W1, W2, W4, W7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	M1, M2, M3, M4
EK3	MT_UP04	Cel3	W1, W2, W4, W7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	M1, M2, M3, M4
EK4	MT_UP05	Cel4	W1, W2, W7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	M1, M2, M3, M4
EK5	MT_UP09	Cel5	W1, W2, W4, W7, L4, L5, L8, L9, L10	M1, M2, M3, M4



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK6	MT_UP10	Cel6	W3, W7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	M1, M2, M3, M4

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Frysikowski B., Grzejszczyk E. — *Mechatronika samochodowa – systemy transmisji danych*, Warszawa, 2011, WKŁ
- [2] Kaczorek T. — *Podstawy teorii sterowania*, Warszawa, 2006, WNT
- [3] Micknass W, Popiol R., Springer A. — *Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i pólnoś napędowe*, Warszawa, 2005, WNT
- [4] Merkisz J., Mazurek S. — *Pokładowe systemu diagnostyczne, wyd.3 rozszerzone*, Warszawa, 2006, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gajek A., Juda Z. — *Mechatronika samochodowa – czujniki*, Warszawa, 2009, WKŁ
- [2] Herner A., Diehl H.J. — *Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [3] Uhl T. — *Komputerowo wspomagana identyfikacja modeli konstrukcji mechanicznych*, Warszawa, 1997, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.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)

.....  
.....