

# 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: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika pojazdów i maszyn roboczych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Projektowanie układów mechatronicznych w pojazdach i maszynach roboczych
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIN CP1 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	2 3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
2	8	8		8	
3	8	8		8	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studenta z zasadami doboru elementów układu mechatronicznego w pojazdach i maszynach, wykorzystując wiedzę w zakresie elektroniki, elektrotechniki oraz metod i technik programowania.

**Cel 2** Kształtowanie u studentów umiejętności wykorzystywania programów do modelowania układów mechatroniki, przygotowywania założeń i kryteriów projektowych wraz z interpretacją symulacji komputerowej i przedstawieniem graficznym wyników działań.



**Cel 3** Kształtowanie u studentów umiejętności przeprowadzania analizy ekonomicznej opracowanego projektu układu mechatronicznego uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy, wykorzystywania procesu integracji różnych dziedzin nauki stosując podejście systemowe.

**Cel 4** Kształtowanie u studentów zachowań kreatywnych i przedsiębiorczych, wskazując na innowacyjne rozwiązania projektowe, uwzględniając pozatechniczne aspekty i skutki dla środowiska.

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

a Znajomość podstawowych komputerowych narzędzi inżynierskich, modelowania matematycznego i metod numerycznych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student posiada wiedzę z zakresu zasad doboru elementów układu mechatronicznego w pojazdach i maszynach wykorzystując współczesne osiągnięcia elektroniki, elektrotechniki oraz metody i techniki programowania.

**EK2** Umiejętności: Student wykorzystuje programy do modelowania układów mechatroniki oraz interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki.

**EK3** Umiejętności: Student przeprowadza analizę ekonomiczną opracowanego projektu układu mechatronicznego uwzględniając koszt materiałów, energii i nakładu pracy.

**EK4** Kompetencje społeczne: Student działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy przy projektowaniu układów mechatronicznych.

**EK5** Wiedza: Student posiada wiedzę o zjawiskach fizycznych zachodzących w układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.

**EK6** Kompetencje społeczne: Student podejmuje odpowiedzialne decyzje przy projektowaniu układów mechatronicznych.

**EK7** Umiejętności: Student integruje różne dziedziny nauki przy projektowaniu układów mechatronicznych.

**EK8** Umiejętności: Student projektuje obwody elektroniczne zasilające i sterujące układami mechatronicznymi.

**EK9** Umiejętności: Student posługuje się źródłami informacji technicznej przy projektowaniu układów mechatronicznych.

**EK10** Umiejętności: Student dobiera odpowiednie narzędzia informatyczne przy rozwiązywaniu problemów projektowych dla układów mechatronicznych.

**EK11** Umiejętności: Student dobiera materiały do projektowanych układów mechatronicznych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

##### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Możliwości współpracy i integracji elementów tworzących systemy mechatroniczne w pojazdach i maszynach roboczych.	2
W2	Zasady tworzenia kompletnych symulacji układów mechatronicznych i elektrycznych stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych.	2
W3	Metody tworzenia modeli układów mechatronicznych w pojazdach i maszynach roboczych - model fizyczny, matematyczny i symulacyjny.	2
W4	Dobór metod formułowania modeli układów dynamicznych - etapy modelowania. Metody linearyzacji, weryfikacji i optymalizacji modeli.	2
W5	Możliwości wykorzystania Metody Układów Wielocłonowych (MBS) w procesach projektowych układów mechatronicznych pojazdów i maszyn roboczych.	2



## WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Możliwości wykorzystania Metody Elementów Skończonych (MES) w procesach projektowych układów mechatronicznych pojazdów i maszyn roboczych.	2
W7	Stosowanie typowych analiz numerycznych i narzędzi obliczeniowych (CAE) w procesie projektowania, wytwarzania i wirtualnego testowania układów mechatronicznych.	2
W8	Projektowanie sieci informatycznej pojazdu i maszyny roboczej. Parametryzacja i dobór struktury rodzajowej sieci.	2
	RAZEM	16

## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Analiza porównawcza struktury wybranych systemów mechatronicznych pojazdów i maszyn roboczych.	3
C2	Weryfikacja wybranego układu mechatronicznego pojazdu w zakresie prawidłowego doboru elementów sensorycznych i wykonawczych wraz z oceną funkcjonowania i koordynacji elementów akwizycji danych.	4
C3	Tworzenie kompletnych symulacji układów mechanicznych pojazdów i maszyn roboczych z zastosowaniem pakietu MATLAB-SIMULINK.	4
C4	Optymalizacja cech protokołu sieci informatycznych stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych.	3
C5	Analiza bezpieczeństwa sieci informatycznych pojazdów i maszyn roboczych. Autoryzacja pamięci flash. Zagrożenia wynikające ze stosowania interfejsów diagnostycznych OBD - bluetooth.	2
	RAZEM	16

## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wybór tematów projektowych złożonego układu mechatronicznego pojazdu lub maszyny roboczej. Podział studentów na zespoły wraz z omówieniem etapów realizacji projektu i sposobu prezentacji wyników.	1
P2	Bezpośredni nadzór i kontrola etapów realizacji projektu złożonego układu mechatronicznego pojazdu. Wykorzystanie metody komputerowego modelowania układów mechatronicznych w środowisku MATLAB-SIMULINK.	4
P3	Prezentacja wyników projektu, komentarz, dyskusja wyników, ocena zakresu realizacji.	3
P4	Wybór tematów projektowych sieci informatycznej maszyny roboczej. Podział studentów na zespoły wraz z omówieniem etapów realizacji projektu i sposobu prezentacji wyników.	1
P5	Bezpośredni nadzór i kontrola etapów realizacji projektu sieci informatycznej dla celów wymiany informacji pomiędzy elementami odpowiedzialnymi za realizację procesów technologicznych maszyny roboczej. Parametryzacja i dobór struktury rodzajowej sieci.	4
P6	Prezentacja wyników projektu, komentarz, dyskusja wyników, ocena zakresu realizacji.	3
	RAZEM	16



## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Praca w grupach

M3 Ćwiczenia projektowe

## 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	48
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	17
Opracowanie wyników	35
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<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 Egzamin

F2 Zaliczenie praktyczne

F3 Projekt zespołowy

F4 Aktywność na zajęciach

F5 Odpowiedź ustna

F6 Obserwacja

F7 Kolokwium

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student wymienia podstawowe zasady doboru elementów układu mechatronicznego w pojazdach i maszynach, wykorzystując w podstawowym zakresie współczesne rozwiązania i techniki programowania.	wykład	100% ocena z kolokwium.



NA OCENĘ 4	Student wykazuje rozszerzone zasady doboru elementów układu mechatronicznego w pojazdach i maszynach, wykorzystując współczesne osiągnięcia elektroniki oraz podstawowe techniki programowania.		
NA OCENĘ 5	Student zna rozszerzone zasady doboru elementów układu mechatronicznego w pojazdach i maszynach, wykorzystując współczesne osiągnięcia elektroniki, elektrotechniki oraz metody i techniki programowania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student potrafi wykorzystać wskazane programy do modelowania układów mechatroniki przygotowując główne założenia i kryteria projektowe wraz z niepełną interpretacją symulacji komputerowej.	ćwiczenia	100% ocena z zaliczenia praktycznego na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4	Student potrafi wykorzystać wskazane programy do modelowania układów mechatroniki przygotowując założenia i kryteria projektowe wraz z właściwą interpretacją symulacji komputerowej.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi wykorzystać wskazane programy do modelowania układów mechatroniki przygotowując założenia i kryteria projektowe wraz z właściwą interpretacją symulacji komputerowej.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student przeprowadza podstawowe analizy ekonomiczne opracowanego projektu układu mechatronicznego uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy.	projekt	100% odpowiedź ustna.
NA OCENĘ 4	Student przeprowadza rozszerzone analizy ekonomiczne opracowanego projektu układu mechatronicznego uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy.		
NA OCENĘ 5	Student przeprowadza rozszerzone analizy ekonomiczne opracowanego projektu układu mechatronicznego uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy, wykorzystując proces integracji różnych dziedzin nauki, stosując podejście systemowe.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student w podstawowym zakresie wykorzystuje innowacyjne rozwiązania projektowe, uwzględniając pozatechniczne aspekty i skutki dla środowiska.	ćwiczenia	100% z obserwacji na zajęciach.



NA OCENĘ 4	Student wykazuje działania przedsiębiorcze, wskazując na możliwości wykorzystania innowacyjnych rozwiązań projektowych, uwzględniając pozatechniczne aspekty i skutki dla środowiska.		
NA OCENĘ 5	Student wykazuje działania kreatywne i przedsiębiorcze, wskazując na możliwości wykorzystania innowacyjnych rozwiązań projektowych, uwzględniając pozatechniczne aspekty i skutki dla środowiska.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student posiada ograniczoną wiedzę o zjawiskach fizycznych zachodzących w układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.	wykład	100% ocena z egzaminu.
NA OCENĘ 4	Student posiada wystarczającą do projektowania wiedzę o zjawiskach fizycznych zachodzących w układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.		
NA OCENĘ 5	Student posiada obszerną wiedzę o zjawiskach fizycznych zachodzących w układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 6		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 6
NA OCENĘ 3	Student przy projektowaniu układów mechatronicznych działa w sposób nieprzemysłany i chaotyczny bez głębszego przemyślenia celowości proponowanego rozwiązania.	projekt	100% ocena z obrony projektu zespołowego.
NA OCENĘ 4	Student przy projektowaniu układów mechatronicznych podejmuje racjonalne decyzje i działa w sposób przemysłany.		
NA OCENĘ 5	Student przy projektowaniu układów mechatronicznych podejmuje racjonalne decyzje, działa w sposób przemysłany i uporządkowany z wewnętrznym przekonaniem o celowości proponowanego rozwiązania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 7		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 7
NA OCENĘ 3	Student przy projektowaniu układów mechatronicznych przejawia trudności z prawidłową integracją wiadomości i wiedzy pochodzącej z różnych dziedzin nauki.	ćwiczenia	100% aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4	Student przy projektowaniu układów mechatronicznych właściwie wykorzystuje wiedzę i wiadomości pochodzące z różnych dziedzin nauki wykazując przy tym drobne braki z posiadanych wiadomościach.		



NA OCENĘ 5	Student przy projektowaniu układów mechatronicznych swobodnie i bez większych trudności porusza się w obszarze wiedzy i wiadomości pochodzących z różnych dziedzin nauki.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 8		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 8
NA OCENĘ 3	Student projektuje proste obwody elektroniczne zasilające i sterujące układami mechatronicznymi.	ćwiczenia	100% ocena z zaliczenia praktycznego na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4	Student projektuje z drobnymi błędami rozbudowane obwody elektroniczne zasilające i sterujące układami mechatronicznymi.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie projektuje rozbudowane obwody elektroniczne zasilające i sterujące układami mechatronicznymi.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 9		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 9
NA OCENĘ 3	Student w ograniczonym zakresie korzysta ze źródeł informacji technicznej w języku polskim przy projektowaniu układów mechatronicznych.	ćwiczenia	100% aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4	Student swobodnie korzysta z różnych źródeł informacji technicznej przy projektowaniu układów mechatronicznych, ale głównie w języku polskim.		
NA OCENĘ 5	Student swobodnie korzysta ze źródeł informacji technicznej przy projektowaniu układów mechatronicznych zarówno w języku polskim, jak i w języku obcym.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 10		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 10
NA OCENĘ 3	Student przy rozwiązywaniu problemów projektowych dotyczących układów mechatronicznych w ograniczonym zakresie korzysta z różnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie inżynierskie.	projekt	100% ocena z projektu zespołowego.
NA OCENĘ 4	Student przy rozwiązywaniu problemów projektowych dotyczących układów mechatronicznych w miarę swobodnie korzysta z różnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie inżynierskie.		
NA OCENĘ 5	Student przy rozwiązywaniu problemów projektowych dotyczących układów mechatronicznych swobodnie korzysta z różnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie inżynierskie.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 11		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 11



NA OCENĘ 3	Student z błędami dobiera niezbędne materiały i elementy wchodzące w skład projektowanych układów mechatronicznych.	projekt	100% odpowiedź ustna.
NA OCENĘ 4	Student z drobnymi nieścisłościami dobiera niezbędne materiały i elementy wchodzące w skład projektowanych układów mechatronicznych.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie dobiera niezbędne materiały i elementy wchodzące w skład projektowanych układów mechatronicznych.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia ważona ocen z wykładu (40%), ćwiczeń (30%) i z projektów (30%).

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Pozytywna ocena z egzaminu, zaliczenie tematyki ćwiczeń, wykonanie i zaliczenie projektów.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W05, MT2P_W02, MT2P_W07	Cel1	W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8	M1
EK2	MT2P_UP04, MT2P_UP01	Cel2	W2, C1, C2, C3, C4, C5, P1, P2, P3, P4, P5, P6	M2, M3
EK3	MT2P_UP12	Cel3	P2, P3, P4, P5, P6	M3
EK4	MT2P_K06	Cel4	C2, C3, C4, C5, P2, P3, P5, P6	M2, M3
EK5	MT2P_W02	Cel1	W1, W8, C1, C2	M1, M2, M3
EK6	MT2P_K02	Cel4	P2, P3, P5, P6	M2, M3
EK7	MT2P_UP09	Cel2	P2, P3, P5, P6	M2
EK8	MT2P_UB09	Cel2	C2, C3	M2
EK9	MT2P_UP02	Cel2	C1, C2, C3, C4, C5	M2
EK10	MT2P_UB07	Cel2	P2, P3, P5, P6	M3
EK11	MT2P_UB03	Cel3	P2, P3, P5, P6	M3

**11 WYKAZ LITERATURY****LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Kiczowski T., Tarnowski W., Ociepa Z – *Modelowanie i Symulacja Komputerowa w Mechatronice*,





Koszalin, 2009, Wydawn. Polit. Koszalińskiej, Koszalin

- [2] **Oowski S.** — *Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka Simulink*, Warszawa, 1999, Wyd. Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] **Olszewski M.** — *Urządzenia i systemy mechatroniczne*, Warszawa, 1999, Wyd. Rea., t.1 i 2  
[2] **Heimann B., Gerth W., Popp K.** — *Mechatronika, komponenty, metody, przykłady*, Warszawa, 2001, 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)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

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

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....