

# 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	Elektropneumatyka
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIS MP5 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15	15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Poznanie zasad projektowania, konstruowania i działania elementów układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.
- Cel 2** Poznanie podbudowy teoretycznej w zakresie elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki potrzebnej w analizie i syntezie elektropneumatycznych urządzeń mechatronicznych.
- Cel 3** Kształtowanie umiejętności w zakresie wykonywania różnych eksperymentów inżynierskich umożliwiających uzyskanie szerokiego spektrum wyników będących zaczątkiem dalszych działań w zakresie oceny działania, diagnozy czy symulacji elementów i układów elektropneumatycznych.



**Cel 4** Nabycie umiejętności z zakresu analizowania, identyfikowania oraz możliwości zastosowania elementów i całych układów elektropneumatycznych dla poprawy i optymalizacji działania systemu mechatronicznego.

**Cel 5** Posługiwanie się literaturą przedmiotu w ramach samokształcenia, rozwiązywania problemów dotyczących szerokiego spektrum działań w obrębie układów elektropneumatycznych.

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

- a Uzyskanie zaliczenia przedmiotu "Elektrotechnika"
- b Uzyskanie zaliczenia przedmiotu "Automatyka i robotyka"
- c Uzyskanie zaliczenia przedmiotu "Fizyka"

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student objaśnia zasadę działania, projektowania i konstruowania elementów i układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.

**EK2** Wiedza: Student wyjaśnia teoretyczne podstawy funkcjonowania elementów i urządzeń elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.

**EK3** Umiejętności: Student przeprowadza eksperymenty inżynierskie umożliwiające mu symulację programową i rzeczywistą, wyciągnięcie wniosków w zakresie oceny działania i diagnozy elementów i układów elektropneumatycznych.

**EK4** Umiejętności: Student potrafi zanalizować a na tej bazie zidentyfikować oraz określić możliwości zastosowania elementów i układów elektropneumatycznych dla poprawy i optymalizacji działania systemu mechatronicznego.

**EK5** Umiejętności: Student wykorzystuje literaturę przedmiotu w ramach samokształcenia oraz rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących szerokiego spektrum działań w obrębie układów elektropneumatycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do przedmiotu elektropneumatyka. Podstawowe pojęcia. Elementy składowe układów elektropneumatycznych.	3
W2	Podstawy teoretyczne działania elementów układów elektropneumatycznych.	3
W3	Elementy i urządzenia sterujące w układach elektropneumatycznych. Klasyfikacja pneumatycznych elementów sterujących. Ogólna charakterystyka rozdzielaczy pneumatycznych.	3
W4	Budowa i działanie rozdzielaczy sterowanych bezpośrednio i pośrednio.	3
W5	Zawory zwrotne i inne elementy sterujące w układach elektropneumatycznych. Budowa, zasada działania i parametry.	3
W6	Aktory układów elektropneumatycznych. Podział siłowników pneumatycznych. Budowa i zasada działania siłowników tłokowych i beztłoczkowych.	4
W7	Elementy sensoryki i sygnalizacji stosowanej w układach elektropneumatycznych. Czujniki i przełączniki pneumatyczne - budowa i zasada działania. Przetworniki pneumatyczne.	3
W8	Źródła energii pneumatycznej. Elementy zespołów przygotowania powietrza - budowa, zasada działania i rola w zespołach.	3
W9	Instalacje sprężonego powietrza. Parametry, zasady doboru.	3
W10	Przegląd rozwiązań technologicznych w zakresie sterowania pneumatycznego w układach mechatronicznych.	2
	RAZEM	30



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Identyfikacja elementów elektropneumatycznych na schematach.	3
C2	Dobór elementów układu elektropneumatycznego pod względem parametrów elektrycznych i pneumatycznych.	3
C3	Obliczanie parametrów sprężonego powietrza, jego wydajności w stosunku do projektowanego układu.	3
C4	Obliczanie parametrów siłowników, średnicy cylindra, siły i sprawności.	2
C5	Analizowanie poprawności działania elementów układów elektropneumatycznych pod kątem ich optymalizacji.	2
C6	Dobieranie elementów układu elektropneumatycznego na podstawie katalogów i dokumentacji.	2
	RAZEM	15

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zajęcia organizacyjne, zagadnienia BHP i regulamin pracowni. Wytyczne dotyczące struktury zajęć laboratoryjnych.	1
L2	Zapoznanie z oprogramowaniem do projektowania i wizualizacji układów elektropneumatycznych.	2
L3	Badanie układów sterowania elektropneumatycznego z siłownikiem dwustronnego działania i zaworami rozdzielającymi mono i bistabilnymi.	2
L4	Badanie i uruchamianie układów sterowania sekwencyjnego i kombinacyjnego.	3
L5	Badanie i uruchamianie układów sterowania bezpośredniego i pośredniego.	2
L6	Badanie i uruchamianie układów sterowania z wykorzystaniem rozdzielaczy logicznych.	2
L7	Badanie i uruchamianie układów elektropneumatycznych z zależnościami czasowymi.	3
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Zadania tablicowe

M4 Symulacja laboratoryjna

M5 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	60
Konsultacje przedmiotowe	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Zadanie tablicowe

F3 Odpowiedź ustna

F4 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student z dużymi trudnościami i wieloma błędami objaśnia budowę i zasadę działania elementów układów sterowania elektropneumatycznego, nie potrafiąc jednak podać ogólnych zasad projektowania i konstruowania tego rodzaju układów.	wykład	EK1 będzie weryfikowany na podstawie testu oraz z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4	Student objaśnia zasadę działania, projektowania i konstruowania elementów i układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych z drobnymi nieścisłościami.		
NA OCENĘ 5	Student szczegółowo objaśnia zasadę działania, projektowania i konstruowania elementów i układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych dodatkowo podając zalety i wady omawianych rozwiązań.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2



NA OCENĘ 3	Student wymienia lecz nie potrafi objaśnić praw stosowanych przy opisie funkcjonowania elementów i urządzeń elektropneumatycznych.	wykład, ćwiczenia	Ek2będzie weryfikowany na podstawie średniej arytmetycznej oceny z odpowiedzi na ćwiczeniach oraz z egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4	Student wyjaśnia teoretyczne podstawy funkcjonowania elementów i urządzeń elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych z drobnymi nieścisłościami.		
NA OCENĘ 5	Student bardzo dobrze wyjaśnia teoretyczne podstawy funkcjonowania elementów i urządzeń elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych, wskazując jednocześnie przykłady urządzeń gdzie zastosowanie tych praw ma szczególne znaczenie.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student potrafi z bardzo dużą pomocą przeprowadzić tylko nieliczne eksperymenty inżynierskie w odniesieniu do zagadnień związanych z elektropneumatyką nie umiając wyciągnąć z otrzymanych wyników prawie żadnych wniosków.	ćwiczenia, laboratorium	EK3będzie weryfikowany na podstawie średniej arytmetycznej z ocen ze sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, średniej arytmetycznej oceny z odpowiedzi na ćwiczeniach, na podstawie projektu grupowego.
NA OCENĘ 4	Student samodzielnie przeprowadza z bardzo małymi problemami eksperymenty inżynierskie umożliwiające mu symulację programową i rzeczywistą, wyciągnięcie wniosków w zakresie oceny działania i diagnozy elementów i układów elektropneumatycznych.		
NA OCENĘ 5	Student przeprowadza eksperymenty inżynierskie umożliwiające mu symulację programową i rzeczywistą i na ich podstawie wyciąga prawidłowe wnioski w zakresie oceny działania i diagnozy elementów i układów elektropneumatycznych oraz skuteczności realizowanego eksperymentu.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student na podstawie niesamodzielnej analizy potrafi z dużymi błędami określić możliwości zastosowania elementów i układów elektropneumatycznych dla poprawy i optymalizacji działania systemu mechatronicznego.	ćwiczenia, laboratorium	EK4będzie weryfikowany na podstawie średniej arytmetycznej z ocen ze sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, oraz średniej arytmetycznej oceny z odpowiedzi na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4	Student potrafi z drobnymi nieścisłościami zanalizować i na tej bazie zidentyfikować oraz określić możliwości zastosowania elementów i układów elektropneumatycznych dla poprawy i optymalizacji działania systemu mechatronicznego.		



NA OCENĘ 5	Student doskonale potrafi zanalizować i na tej bazie zidentyfikować oraz określić możliwości zastosowania elementów i układów elektropneumatycznych dla poprawy i optymalizacji działania systemu mechatronicznego podając jednocześnie szczegółowe rozwiązania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student w ograniczonym zakresie wykorzystuje literaturę przedmiotu w ramach rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących wąskiego spektrum działań w obrębie układów elektropneumatycznych.	wykład, ćwiczenia, laboratorium	EK5 będzie weryfikowany na podstawie średniej arytmetycznej z ocen ze sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, średniej arytmetycznej z kolokwium, średniej arytmetycznej oceny z odpowiedzi na ćwiczeniach, oceny z projektu grupowego, oraz z egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4	Student wykorzystuje literaturę przedmiotu w ramach samokształcenia oraz rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących szerokiego spektrum działań w obrębie układów elektropneumatycznych.		
NA OCENĘ 5	Student efektywnie wykorzystuje literaturę przedmiotu polsko jak i obcojęzyczną w ramach samokształcenia oraz rozwiązywania problemów inżynierskich, dzieląc się przy tym swoją nabytą wiedzą w zakresie układów elektropneumatycznych.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia ważona ocen cząstkowych uzyskanych za poszczególne efekty kształcenia na podstawie kolokwium, ocen ze sprawozdań.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a Do egzaminu przystępuje student, który uzyskał zaliczenie z ćwiczeń i 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	MT_W13	Cel1	W1, W2	M1
EK2	MT_W08	Cel2	W2, W3, C3, C4	M1, M3
EK3	MT_UP07, MT_UP05	Cel3	C5, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	M2, M3, M4, M5
EK4	MT_UP08, MT_UB03, MT_UB02	Cel4	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, C1, C2, C3, C4, C5, C6	M3, M4



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK5	MT_UO06	Cel5	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, C1, C2, C3, C4, C5, C6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	M1, M2, M3, M4, M5

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szenajch W. — *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2003, WNT  
[2] Olszewski M. — *Urządzenia i systemy mechatroniczne*, Warszawa, 2009, REA

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] PN-ISO 1219 — *Napęd i sterowanie pneumatyczne i hydrauliczne*, Warszawa, 1998, Wydawnictwo PN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

mgr inż. Piotr Obrzut (kontakt: piotr.obrzut@gmail.com)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

mgr inż. Piotr Obrzut (kontakt: piotr.obrzut@gmail.com)

mgr inż. Zbigniew Smajdor (kontakt: smajdorz@interia.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)

.....  
.....