

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: I

Specjalności: Mechatronika stosowana

1 PRZEDMIOT

| | |
|----------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Elektropneumatyka |
| KOD PRZEDMIOTU | IT 06.0 PIS MP5 16/17 |
| 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 |
|--|--|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 12 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 25 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 125 |
| 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, laboratorium | 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 wyjaśnić 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 | MTP_UB03, MTP_W08, MTP_UB02, MTP_W13 | Cel1, Cel2 | W1, W2, W3, L1, L2 | M1, M2, M4, M5 |
| EK2 | MTP_UO06, MTP_W08, MTP_UB02, MTP_UP08 | Cel2, Cel4, Cel5 | W2, W3, W4, W5, W6, W7, C3, C4, L3 | M1, M3, M4, M5 |



| EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU | ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | METODY DYDAKTYCZNE |
|-----------------------------------|---|-----------------|---|--------------------|
| EK3 | MTP_W08, MTP_UB02, MTP_UP08, MTP_UP07 | Cel3, Cel4 | C5, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 | M2, M3, M4, M5 |
| EK4 | MTP_UO06, MTP_W08, MTP_UB02, MTP_UP08, MTP_UP05 | Cel4, Cel5 | W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, C1, C2, C3, C4, C5, C6, L3, L4, L5, L6, L7 | M3, M4, M5 |
| EK5 | MTP_UO06, MTP_UB02 | 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 |

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)

.....
.....