

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS B21 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych maszyn. Przedstawienie wybranych charakterystyk elementów oraz układów napędów płynowych oraz poznanie możliwości ich sterowania i regulacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student wymienia i opisuje elementy przetwarzające różne formy energii, takie jak pompy, sprężarki, siłowniki, silniki pneumatyczne i hydrostatyczne. Definiuje struktury hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych i sterujących.

EK2 Wiedza Student definiuje i charakteryzuje straty energii w hydraulicznych i pneumatycznych układach napędowych i sterujących i ich elementach składowych. Oblicza wielkości fizyczne związane z pracą tych napędów z uwzględnieniem sprawności.

EK3 Wiedza Student wymienia rodzaje zaworów hydraulicznych i pneumatycznych, opisuje ich budowę i zasadę działania, charakteryzuje własności statyczne i dynamiczne. Wymienia i opisuje pomocnicze elementy składowe układów płynowych.

EK4 Umiejętności Student rozróżnia różne struktury pneumatycznych i hydraulicznych układów, analizuje ich funkcjonowanie oraz poprawność ich budowy, opracowuje charakterystyki elementów i układów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Podstawy budowy i działania układów hydraulicznych i pneumatycznych, montaż układów i opracowanie schematów.	4
L2	Elementy wykonawcze maszyn i urządzeń: siłowniki pneumatyczne i silniki hydrostatyczne.	2
L3	Wyznaczenie wybranych charakterystyk zaworów hydraulicznych wykorzystywanych w układach napędu i sterowania maszyn i pojazdów.	2
L4	Wyznaczanie charakterystyki pompy wyporowej.	2
L5	Badanie właściwości układów sterowania maszyn roboczych	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólna charakterystyka napędów hydraulicznych i pneumatycznych, zalety i wady na tle innym napędów. Standaryzacja i zapis graficzny elementów i układów płynowych. Podstawowe parametry pracy układów. Rodzaje i parametry cieczy roboczych stosowanych w hydraulicznych układach: oleje mineralne, oleje syntetyczne, cieczy trudnopalne, woda.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Elementy przetwarzające różne formy energii: pompy wyporowe, rodzaje konstrukcji, parametry pracy, charakterystyki. Silniki hydrostatyczne, siłowniki, różne rodzaje konstrukcji, parametry pracy, charakterystyki.	2
W3	Pneumatyczne układy napędowe: struktura układu, właściwości sprężonego powietrza, elementy składowe: sprężarki, układy przygotowania powietrza, elementy wykonawcze.	2
W4	Hydrauliczne i pneumatyczne elementy sterujące: zawory sterowane ręcznie i automatycznie, zwory jednostopniowe i ze sterowaniem wstępnym. Zawory sterujące ciśnieniem: rodzaje, budowa, zasada działania, charakterystyki. Zawory sterujące kierunkiem i natężeniem przepływu: różne konstrukcje zaworów, zespoły zaworowe, charakterystyki statyczne i dynamiczne.	4
W5	Różne rodzaje układów sterowania w napędach hydraulicznych i pneumatycznych: sterowanie ręczne, sterowanie ciśnieniem, sterowanie elektromagnetyczne. Układy sterowania dławieniowego: rodzaje i schematy układów, charakterystyki strat mocy strukturalnej, przykłady zastosowań.	3
W6	Sterowanie objętościowe, przekładnie hydrostatyczne, schematy i charakterystyki, przykłady obliczeniowe. Opory przepływu w układach hydraulicznych, charakterystyki przepływowe elementów składowych układu, obliczenia wydajności i sprawności.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
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	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Pozytywna ocena z każdego kolokwium

W3 Oddanie wszystkich prawidłowo wykonanych sprawozdań z ćwiczenia laboratoryjnego w określonym terminie

W4 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej: $0,2F1+0,6F2+0,2P1$

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2,0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.

NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: Student opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: Student oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Sporządza charakterystyki sprawności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: Student opisuje struktury, zasadę działania i cechy podstawowych układów sterowania hydraulicznych (sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe) i pneumatycznych. określa rodzaje i rolę pomocniczych elementów w tych układach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: Student opracowuje i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych. Sporządza i opisuje charakterystyki elementów i układów.
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2 P1
EK3		Cel 1	L5 W5 W6	N1 N2 N4	F2 P1 P2
EK4		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Stryczek S. — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i maszynach roboczych*, Warszawa, 1999, WKŁ
- [3] Szenajch W. — *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Sobczyk P. — *Hydraulika siłowa*, Warszaw, 2015, PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] Garbacik A. — *Studium projektowania układów hydraulicznych*, Kraków, 1997, ZNIO

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: damian.brewczynski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....