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 sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM AIR oIN 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 komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	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.	2
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.	1
L4	Wyznaczanie charakterystyki pompy wyporowej.	2
L5	Badanie właściwości układów sterowania maszyn roboczych	2

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.	1

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.	1
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.	2
W5	Różne rodzaje układów sterowania w napędach hydraulicznych i pneumatycznych: sterowanie ręczne, sterowanie ciśnieniem, sterowanie elektromagnetyczne. Układy sterowanie dławieniowego: rodzaje i schematy układów, charakterystyki strat mocy strukturalnej, przykłady zastosowań.	2
W6	Sterowanie objętościowe, przekładnie hydrostatyczne, schematy i charakterystyki, przykłady obliczeniowe. Opory przepływu w układach hydraulicznych, charakterystyki przepływowe elementów składowych układu, obliczenia wydajności i sprawności.	1

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	18
Konsultacje przedmiotowe	4
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	12
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .