

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Hydraulic and pneumatic drive and control systems
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIN B21 22/23
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	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

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
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 sterowania dławieniowego: rodzaje i schematy układów, charakterystyki strat mocy strukturalnej, przykłady zastosowań.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Sterowanie objętościowe, przekładnie hydrostatyczne, schematy i charakterystyki, przykłady obliczeniowe. Opory przepływu w układach hydraulicznych, charakterystyki przepływowe elementów składowych układu, obliczenia wydajności i sprawności.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Podstawy budowy i działania układów hydraulicznych i pneumatycznych, montaż układów i opracowanie schematów.	2
<b>L2</b>	Elementy wykonawcze maszyn i urządzeń: siłowniki pneumatyczne i silniki hydrostatyczne.	1
<b>L3</b>	Wyznaczenie wybranych charakterystyk zaworów hydraulicznych wykorzystywanych w układach napędu i sterowania maszyn i pojazdów.	2
<b>L4</b>	Wyznaczanie charakterystyki pompy wporowej.	2
<b>L5</b>	Badanie właściwości układów sterowania maszyn roboczych	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

**F3** Zaliczenie pisemne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących:  $0,2F1+0,6F2+0,2F3$

### 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	A1_W22	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2
EK2	A1_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2
EK3	A1_W21	Cel 1	W5 W6 L5	N1 N2 N4	F2 P1
EK4	A1_U11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 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 i pneumatyka*, Warszaw, 2021, PWN

### LITERATURA DODATKOWA

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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż., prof. PK 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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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