

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Automatyka systemów konwersji energii, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Napędy hydrauliczne i pneumatyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Hydraulic and pneumatic drives
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS B32 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
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	14	0	14	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania elementów układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz z podstawowymi układami sterowania w napędach hydraulicznych i pneumatycznych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami rysowania schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych, z metodyką doboru elementów do tych układów i zasadami ich montażu.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość aparatu matematycznego na poziomie szkoły średniej (arytmetyka, algebra, logika matematyczna, geometria).
- 2 Znajomość podstaw mechaniki płynów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje budowę i wyjaśnia zasadę działania elementów hydraulicznych i pneumatycznych, w tym pomp, sprężarek, silników, siłowników, zaworów, akcesoriów.

EK2 Wiedza Student rozpoznaje i definiuje podstawowe układy sterowania w napędach hydraulicznych i pneumatycznych, w tym układy sterowania dławnicowego i objętościowego.

EK3 Umiejętności Student dobiera elementy do układu na podstawie katalogów i oblicza ich podstawowe parametry pracy.

EK4 Umiejętności Student czyta schematy i łączy na ich podstawie prosty układ napędu silnika lub siłownika oraz sporządza schemat już istniejącego układu.

EK5 Umiejętności Student mierzy parametry układu i na ich podstawie określić stan elementów i całego układu.

EK6 Kompetencje społeczne Student wykonuje raporty z wykonanej pracy. Student organizuje oraz przestrzega zasad współpracy w zespole jako jego członek lub lider grupy.

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.	2
W2	Rodzaje i parametry cieczy roboczych stosowanych w hydraulicznych układach: oleje mineralne, oleje syntetyczne, cieczy trudnopalne, woda. Właściwości sprężonego powietrza.	2
W3	Pompy wyporowe jako elementy przetwarzające różne energii, rodzaje konstrukcji, parametry pracy, charakterystyki. Pneumatyczne układy napędowe: struktura układu, elementy składowe: sprężarki, układy przygotowania powietrza.	2
W4	Silniki hydrostatyczne i siłowniki hydrauliczne, różne rodzaje konstrukcji, parametry pracy, charakterystyki. Pneumatyczne elementy wykonawcze.	2
W5	Hydrauliczne i pneumatyczne elementy sterujące: sterowanie ręczne, ciśnieniem, elektromagnetyczne. Zawory sterujące ciśnieniem: rodzaje, budowa, zasada działania, charakterystyki. Zawory sterujące kierunkiem i natężeniem przepływu: różne konstrukcje zaworów, zespoły zaworowe, charakterystyki statyczne i dynamiczne.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Różne rodzaje układów sterowania w napędach hydraulicznych i pneumatycznych: układy sterowania dławieniowego: rodzaje i schematy układów, charakterystyki strat mocy strukturalnej, przykłady zastosowań. Sterowanie objętościowe, przekładnie hydrostatyczne, schematy i charakterystyki, przykłady obliczeniowe.	2
W7	Eksploatacja i konserwacja elementów układów hydraulicznych i pneumatycznych: filtry, zbiorniki, osuszacze, akumulatory, przewody, aparatura kontrolno-pomiarowa. Opory przepływu w układach hydraulicznych, charakterystyki przepływowe elementów składowych układu, obliczenia wydajności i sprawności.	2

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 hydrauliczne i pneumatyczne, silniki hydrostatyczne.	2
L3	Wyznaczenie wybranych charakterystyk zaworów hydraulicznych wykorzystywanych w układach napędu i sterowania maszyn i pojazdów.	2
L4	Wyznaczanie charakterystyk pompy wyporowej.	2
L5	Badanie właściwości przykładowych układów napędowych maszyn.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

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	28
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

Wymagania do zaliczenia przedmiotu: - pozytywne oceny z każdej z ocen formujących.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

F2 Ocena ze sprawdzianów z ćwiczeń laboratoryjnych.

F3 Ocena z kolokwiów z wykładów.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 $0,2 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min 55% z: student opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych. Określa rodzaje i rolę pomocniczych elementów w tych układach.

NA OCENĘ 3.5	Min 64% z: student opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych. Określa rodzaje i rolę pomocniczych elementów w tych układach.
NA OCENĘ 4.0	Min 73% z: student opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych. Określa rodzaje i rolę pomocniczych elementów w tych układach.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych. Określa rodzaje i rolę pomocniczych elementów w tych układach.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych. Określa rodzaje i rolę pomocniczych elementów w tych układach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student opisuje strukturę, zasadę działania i cechy podstawowych układów sterowania hydraulicznego (sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe) i pneumatycznego.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student opisuje strukturę, zasadę działania i cechy podstawowych układów sterowania hydraulicznego (sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe) i pneumatycznego.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student opisuje strukturę, zasadę działania i cechy podstawowych układów sterowania hydraulicznego (sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe) i pneumatycznego.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student opisuje strukturę, zasadę działania i cechy podstawowych układów sterowania hydraulicznego (sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe) i pneumatycznego.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student opisuje strukturę, zasadę działania i cechy podstawowych układów sterowania hydraulicznego (sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe) i pneumatycznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Student posługuje się karta katalogową, tabelami i wykresami w celu dobru elementów układu.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Student posługuje się karta katalogową, tabelami i wykresami w celu dobru elementów układu.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Student posługuje się karta katalogową, tabelami i wykresami w celu dobru elementów układu.

NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Student posługuje się karta katalogową, tabelami i wykresami w celu dobru elementów układu.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Student posługuje się karta katalogową, tabelami i wykresami w celu dobru elementów układu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student opracowuje schematy i ocenia poprawność budowy podstawowych układów hydraulicznych i pneumatycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student razem ze swoim zespołem prawidłowo wykonał wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student razem ze swoim zespołem prawidłowo wykonał wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student razem ze swoim zespołem prawidłowo wykonał wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student razem ze swoim zespołem prawidłowo wykonał wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student razem ze swoim zespołem prawidłowo wykonał wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	AiR-1-W01 AiR-1-W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L2 L3 L4	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK2	AiR-1-W10	Cel 1	W2 W5 W6 L1 L5	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK3	AiR-1-U2 AiR-1-U3 AiR-1-U5	Cel 1 Cel 2	W1 W3 W4 W5 W7 L1	N2 N3	F1 F2 P1
EK4	AiR-1-U3	Cel 2	W1 W6 W7 L1 L5	N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	AiR-1-U2	Cel 1 Cel 2	L2 L3 L4 L5	N2 N3 N4	F1 P1
EK6	AiR-1-S1 AiR-1-S2 AiR-1-S5	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5	N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | pod red. Sobczyk A. — *Napędy płynowe - Hydraulika*, Kraków, 2014, Politechnika Krakowska
- [2] | pod red. Sobczyk A. — *Napędy płynowe - Pneumatyka*, Kraków, 2014, Politechnika Krakowska
- [3] | Stryczek Z. — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 2005, WNT
- [4] | Szenajch W. — *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

[5] | Szydelski z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i maszynach roboczych*, Warszawa, 1999, WKŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Sobczyk P. — *Hydraulika i pneumatyka*, Warszawa, 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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)