

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Płynowe napędy maszyn i urządzeń |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIS B21 24/25             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                             |
| SEMESTRY                                | 5                                |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami płynowych układów napędowych maszyn. Przedstawienie struktur układów napędów płynowych oraz 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 opisuje cechy hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych, porównuje własności różnych czynników roboczych w układach płynowych, wymienia i omawia różne konstrukcje elementów składowych tych układów.

**EK2 Wiedza** Student definiuje i charakteryzuje sprawność płynowych układów napędowych, oblicza wielkości strat energii w hydraulicznych i pneumatycznych układach napędowych i ich elementach składowych. Oblicza wielkości fizyczne związane z pracą tych napędów.

**EK3 Wiedza** Student wymienia rodzaje elementów sterujących w hydraulicznych i pneumatycznych układach napędowych, opisuje ich budowę i zasadę działania, charakteryzuje własności statyczne i dynamiczne. Wymienia i opisuje pomocnicze elementy składowe układów płynowych.

**EK4 Umiejętności** Student rozróżnia struktury pneumatycznych i hydraulicznych napędów, opracowuje schematy układów i analizuje ich funkcjonowanie, ocenia przydatność i możliwość zastosowania do określonego zadania, opracowuje charakterystyki elementów i układów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                              |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                       | LICZBA<br>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 charakterystyk wybranych zaworów.                                                                | 2                |
| L4           | Wyznaczanie charakterystyki pompy wyporowej.                                                                 | 2                |
| L5           | Badanie właściwości układów napędowych maszyn roboczych                                                      | 5                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                               |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Rodzaje napędów płynowych: hydrauliczne, pneumatyczne. Porównanie cech poszczególnych rodzajów napędów, ich zalety i wady. Podstawowe parametry pracy układów. Rodzaje czynników roboczych i ich właściwości. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Hydrostatyczne układy napędowe i sterujące: ogólna struktura układu, podstawowe elementy: pompy, silniki, siłowniki. Rodzaje konstrukcji, charakterystyki, sprawność ogólna, objętościowa, hydro-mechaniczna. | 4                |
| <b>W3</b> | Pneumatyczne układy napędowe: właściwości powietrza, jako czynnika roboczego, budowa układu pneumatycznego i jego elementy składowe.                                                                          | 2                |
| <b>W4</b> | Rodzaje, budowa i zasada działania zaworów stosowanych w płynowych układach napędu i sterowania.                                                                                                              | 3                |
| <b>W5</b> | Układy sterowania stosowane w napędach płynowych: sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe, charakterystyki strat mocy i sprawności.                                                                   | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 8                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 6                                                       |
| <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** Sprawozdania 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 porównuje własności hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych, opisuje budowę, zasadę działania, charakterystyki podstawowych elementów i układów płynowych. |
| 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 sporządza charakterystyki sprawności płynowych układów napędowych i ich elementów składowych. Oblicza podstawowe wielkości charakteryzujące pracę napędów płynowych z uwzględnieniem strat energii. Student zna metody obliczania podstawowych wielkości charakteryzujących pracę napędów z uwzględnieniem strat energii |
| 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 wymienia rodzaje zaworów hydraulicznych i pneumatycznych, opisuje ich budowę, zasadę działania i omawia charakterystyki statyczne i dynamiczne. Wymienia i opisuje pomocnicze elementy składowe układów płynowych.                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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 opracowuje schematy hydraulicznych i pneumatycznych układów, ocenia poprawność ich budowy, dobiera określony rodzaj struktury układu do danego zastosowania. Opracowuje 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           | L1 L2 W1 W2 W3    | N1 N4                 | F2            |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | L5 W5             | N1 N4                 | F2            |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | L3 L4 L5 W4 W5    | N1 N2 N4              | F2 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5 W1 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Stryczek S. — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] | Szydełski 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. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: [janusz.pobedza@pk.edu.pl](mailto:janusz.pobedza@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: [pawel.walczak@pk.edu.pl](mailto:pawel.walczak@pk.edu.pl))
- 2 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: [artur.guzowski@pk.edu.pl](mailto:artur.guzowski@pk.edu.pl))
- 4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: [kinga.garbos@pk.edu.pl](mailto:kinga.garbos@pk.edu.pl))
- 5 mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: [damian.brewczynski@pk.edu.pl](mailto: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)

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