

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Logistyka i spedycja, Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Układy napędu, sterowania hydraulicznego i pneumatycznego |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Hydraulic and pneumatic drive, control systems            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM ŚTIL oIN B12 22/23                                     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                      |
| SEMESTRY                                | 3                                                         |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 9            | 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 Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki.

2 Podstawowe wiadomości z mechaniki płynów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student opisuje budowę i wyjaśnia zasadę działania elementów hydraulicznych i pneumatycznych: pomp, sprężarek, silników, siłowników, zaworów, sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych, akcesoriów.

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

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

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować zgodnie zobowiązującym normami oraz połączyć prosty układ napędu silnika lub siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student współpracuje i innymi w zespole w trakcie zajęć i podczas wykonywania sprawozdań.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rodzaje napędów płynowych: hydrostatyczne, hydrokinetyczne, pneumatyczne. Standaryzacja i zapis graficzny elementów i układów płynowych. Podstawowe parametry pracy układów.                   | 2                |
| <b>W2</b> | Rodzaje i parametry płynów roboczych: powietrze, oleje mineralne, syntetyczne, biodegradowalne, woda.                                                                                          | 1                |
| <b>W3</b> | Elementy układów napędowych w pojazdach i maszynach mobilnych: pompy, sprężarki, silniki wyporowe, siłowniki, zawory sterujące ciśnieniem, kierunkiem i natężeniem przepływu.                  | 3                |
| <b>W4</b> | Przekładnie hydrostatyczne. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne. Sterowanie dławieniowe i objętościowe. Analiza wybranych układów płynowych w maszynach roboczych i pojazdach.              | 1                |
| <b>W5</b> | Eksplatacja i konserwacja dodatkowych elementów hydraulicznych układów napędowych: filtry, zbiorniki, chłodnice, akumulatory, przewody, złączki, uszczelnienia, aparatura kontrolno-pomiarowa. | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                  |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Podstawy budowy i ocena poprawności działania układów hydraulicznych i pneumatycznych. Montaż układów i opracowywanie schematów. | 3                |
| <b>L2</b>    | Badanie właściwości siłowników i silników hydrostatycznych.                                                                      | 1                |
| <b>L3</b>    | Wyznaczenie wybranych charakterystyk zaworów hydraulicznych wykorzystywanych w układach napędu i sterowania maszyn i pojazdów.   | 2                |
| <b>L4</b>    | Wyznaczenie sprawności pompy wyporowej.                                                                                          | 1                |
| <b>L5</b>    | Badanie właściwości układów sterowanie dławieniowego i objętościowego.                                                           | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 12                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <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** Kolokwium z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Zaliczenie pisemne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

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

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

**W2** Pozytywna ocena z każdego kolokwium

**W3** Oddanie prawidłowo wykonanego sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego w określonym terminie

**W4** Pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | nie spełnia warunków 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 i wyjaśnia zasadę działania elementów hydraulicznych i pneumatycznych: pomp, sprężarek, silników, siłowników, zaworów, sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych, akcesoriów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | nie spełnia warunków 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 definiuje podstawowe układy sterowania w napędach hydraulicznych i pneumatycznych, w tym układy sterowania dławieniowego i objętościowego.                                                  |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | nie spełnia warunków 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 dobiera elementy do układu na podstawie katalogów i oblicza ich podstawowe parametry pracy.                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | nie spełnia warunków 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 potrafi zaprojektować zgodnie zobowiązującym normami oraz połączyć prosty układ napędu silnika lub siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | nie spełnia warunków 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 wykonał prawidłowo wszystkie sprawozdania.                                                                                                      |

## 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           | W2 W3 W5          | N1 N3                 | F3 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W1 W3 W4          | N1 N3                 | F3 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | L2 L3 L4          | N2 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | W5 L1 L3 L5       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5    | N2                    | F2 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Garbacik A. — *Studium projektowania układów hydraulicznych*, Kraków, 1997, ZNiO
- [2] | Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne*, Warszawa, 1999, WKŁ
- [3] | Szenajch W. — *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Sobczyk P. — *Hydraulika i pneumatyka*, Warszawa, 2021, PWN
- [2] | Stryczek S. — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 1984, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Trostmann E. — *Water Hydraulics Control Technology*, New York, 1996, Danfoss A/S

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Paweł, Michał Walczak (kontakt: [pawel.walczak@pk.edu.pl](mailto:pawel.walczak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: [pawel.walczak@pk.edu.pl](mailto:pawel.walczak@pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: [janusz.pobedza@pk.edu.pl](mailto:janusz.pobedza@pk.edu.pl))
- 3 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))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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