

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja logistycznych systemów transportowych, Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu, Inżynieria pojazdów szynowych, Logistyka i spedycja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Układy napędu, sterowania hydraulicznego i pneumatycznego |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WM ŚTIL oIS B12 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami elementów układów hydraulicznych i pneumatycznych. Poznanie zasad tworzenia podstawowych schematów układów napędu i sterowania płynowego. Przedstawienie charakterystyk sterowania i regulacji stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza M1_W16: Absolwent zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów.

EK2 Wiedza T1_W25: Absolwent zna i rozumie technologie transportu lub procesów transportowych w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim.

EK3 Wiedza T1_W26: Absolwent zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju systemów transportowych, konstrukcji, eksploatacji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów. W największym stopniu w zakresie systemów i procesów transportowych

EK4 Wiedza T1_W30: Absolwent zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli, pomiarów w zakresie swojej specjalności w odniesieniu zarówno do budowy nowych urządzeń jak i ich eksploatacji.

EK5 Umiejętności M1_U17: Absolwent potrafi utworzyć model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, dynamiki maszyn, drgań, termodynamiki i mechaniki płynów.

EK6 Umiejętności T1_U30: Absolwent potrafi zaprojektować technologie prostego procesu transportowego w tym użytkowania i obsługi w zakresie swojej specjalności.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Rodzaje napędów płynowych: hydrostatyczne, hydrokinetyczne, pneumatyczne. Standaryzacja i zapis graficzny elementów i układów płynowych. Podstawowe parametry pracy układów. | 2 |
| W2 | Rodzaje i parametry płynów roboczych: powietrze, oleje mineralne, syntetyczne, biodegradowalne, woda. | 2 |
| W3 | Elementy układów napędowych w pojazdach i maszynach mobilnych: pompy, sprężarki, silniki waporowe, siłowniki, zawory sterujące ciśnieniem, kierunkiem i natężeniem przepływu. | 5 |
| W4 | Przekładnie hydrostatyczne. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne. Sterowanie dławieniowe i objętościowe. Analiza wybranych układów płynowych w maszynach roboczych i pojazdach. | 3 |
| W5 | Eksploatacja i konserwacja dodatkowych elementów hydraulicznych układów napędowych: filtry, zbiorniki, chłodnice, akumulatory, przewody, złączki, uszczelnienia, aparatura kontrolno-pomiarowa. | 3 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Podstawy budowy i ocena poprawności działania układów hydraulicznych i pneumatycznych. Montaż układów i opracowywanie schematów. | 4 |
| L2 | Badanie właściwości siłowników i silników hydrostatycznych. | 2 |
| L3 | Wyznaczenie wybranych charakterystyk zaworów hydraulicznych wykorzystywanych w układach napędu i sterowania maszyn i pojazdów. | 2 |
| L4 | Wyznaczenie sprawności pompy wyporowej. | 2 |
| L5 | Badanie właściwości układów sterowanie dławieniowego i objętościowego. | 5 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 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 | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 3 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 2 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 12 |
| Opracowanie wyników | 8 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| 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 z części wykładowej

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 zaliczenie pisemnego

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | nie spełnia warunków na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń w zakresie układów hydraulicznych i pneumatycznych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | nie spełnia warunków na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna i rozumie technologie transportu lub procesów transportowych w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim wykorzystujące układy hydrauliczne i pneumatyczne |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | nie spełnia warunków na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju systemów transportowych, konstrukcji, eksploatacji maszyn i urządzeń. W największym stopniu w zakresie systemów i procesów transportowych wykorzystujących układy hydrauliczne i pneumatyczne |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | nie spełnia warunków na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli, pomiarów w zakresie swojej specjalności w odniesieniu zarówno do budowy nowych urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych jak i ich eksploatacji. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | nie spełnia warunków na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi utworzyć model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, dynamiki maszyn, drgań, termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie układów hydraulicznych i pneumatycznych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | |
| NA OCENĘ 2.0 | nie spełnia warunków na ocenę 3.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |

| | |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi zaprojektować technologie prostego procesu transportowego na bazie układów hydraulicznych i pneumatycznych w tym użytkowania i obsługi w zakresie swojej specjalności. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | M1_W16 | Cel 1 | W1 W2 | N1 N3 | F3 P1 |
| EK2 | T1_W01 | Cel 1 | W3 W4 L1 L2 L3 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK3 | T1_W02 | Cel 1 | W3 W4 L1 L2 L3 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK4 | T1_W06 | Cel 1 | W5 L4 L5 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK5 | M1_U17 | Cel 1 | W3 W4 L3 L4 L5 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK6 | T1_U05 | Cel 1 | W1 W2 W5 L1 L2 L5 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 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 siłowa. Zbiór zadań z rozwiązaniami*, 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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)

2 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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