

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria maszyn budowlanych i systemów transportu przemysłowego

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Hydrotroniczne układy sterowania maszyn |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Machine Hydrotronic Control Systems     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | T928                                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                                    |
| SEMESTRY                                | 3                                       |

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami maszyn i urządzeń, w których zastosowano elektro-hydrauliczne układy sterowania.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Budowa maszyn, silniki spalinowe i inne źródła napędu, napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania hydrotro-  
nicznych układów sterowania.

**EK2 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi zdiagnozować problem inżynierski w obszarze na-  
pędów płynowych.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dobrać podstawowe parametry elektrohydraulicz-  
nych układów napędowych i sterujących.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot, umie uzasadnić potrzebę sterowania elektro-  
nicznego w układach hydraulicznych w celu poprawy ich sprawności energetycznej i jakości sterowania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                      |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Badania charakterystyk regulacyjnych przekładni hydrostatycznej. Badania<br>hydraulicznego układu sterowania mechanizmu skrzetu kół.                                                 | 4                |
| L2           | Badanie układów napędu i sterowania mechanizmów roboczych wysięgnika,<br>ramienia i łyżki koparki. Badanie układów napędu i sterowania układu<br>mechanizmów obrotu i jazdy koparki. | 6                |
| L3           | Badania akumulatora hydraulicznego jako wtórnego źródła energii.                                                                                                                     | 3                |
| L4           | Badanie wodnego układu sterowania układu napędu i sterowania.                                                                                                                        | 2                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                  |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Układy napędu i sterowania hydraulicznego w maszynach przejezdnych, pojazdach<br>i urządzeniach stacjonarnych. Synteza i analiza układów napędu i sterowania<br>hydraulicznego maszyn roboczych. | 4                |
| W2     | Wodne układy napędu i sterowania. Modele matematyczne pracy pomp i silników<br>wyporowych.                                                                                                       | 3                |
| W3     | Analiza pracy wybranych elementów sterowania hydraulicznego. Systemy<br>dławieniowego sterowania prędkością. Sterowanie i regulacja objętościowa<br>przekładnia hydrauliczna.                    | 4                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W4</b> | Zagadnienie pulsacji i uderzeń ciśnienia w układach. Zapowietrzenie i kawitacja. Ekologiczne ciecze robocze, w tym oleje biodegradowalne i woda. Zanieczyszczenie i filtracja czynnika roboczego w eksploatacji układów hydraulicznych. | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                                         | 1                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 4                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 4                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 4                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>44</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Zaliczenie pisemne

**P2** Średnia ważona ocen formujących

**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:  $0,6 \cdot F1 + 0,18 \cdot F2 + 0,22 \cdot P1$

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot, potrafi opisać budowę i zasadę działania elektrohydraulicznych układów sterowania maszyn i urządzeń transportowych. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określić własności napędu elektrohydraulicznego na podstawie przeprowadzonych badań doświadczalnych.        |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot, potrafi zaprojektować układ i dobrać elementy układu sterowania.                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dokonać analizy porównawczej alternatywnych układów sterowania. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                          |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSODY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4                | N1                    | F1 P1 P2      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | L1 L2 L3 L4                | N2                    | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3    | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 W4 | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Garbacik A.** — *Studium projektowania układów hydraulicznych*, Kraków, 1997, Zakład Narodowy im. Ossolińskich - Wydawnictwo
- [2] | **Trostmann E.** — *Water Hydraulics Control Technology*, New York, 1996, Danfoss A/S

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Stryczek S.** — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 1997, WNT

[2 ] Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne*, Warszawa, 1999, WKiŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Andrzej, Stanisław Sobczyk (kontakt: [andrzej.sobczyk@mech.pk.edu.pl](mailto:andrzej.sobczyk@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Andrzej Sobczyk (kontakt: [andrzej.sobczyk@mech.pk.edu.pl](mailto:andrzej.sobczyk@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Piotr Kucybała (kontakt: [kucybala@mech.pk.edu.pl](mailto:kucybala@mech.pk.edu.pl))

3 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: [pmpobedz@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmpobedz@cyf-kr.edu.pl))

4 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: [guzowski@mech.pk.edu.pl](mailto:guzowski@mech.pk.edu.pl))

5 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: [walczakp@mech.pk.edu.pl](mailto:walczakp@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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