

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |  |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Energooszczędne i ekologiczne układy napędu i sterowania |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Energy Saving and Environment Friendly Drives            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A936   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                               |
| 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       | 15     | 0         | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami maszyn i urządzeń, w których zastosowano techniczne i eksploatacyjne środki zmniejszenia zużycia energii oraz emisji szkodliwych substancji do otoczenia.

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

1 Napęd elektryczny, sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, posiada wiedzę z zakresu energooszczędnych układów napędu i sterowania maszyn i urządzeń.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, posiada wiedzę z zakresu ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy układów napędowych.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dobrać strukturę hybrydowego układu napędowego i określić wielkości opisujące jego pracę.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot zna zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające ze stosowania określonych źródeł energii i materiałów eksploatacyjnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Badania charakterystyk procesu ładowania i rozładowania akumulatora, jako wtórnego źródła energii. Wyznaczanie sprawności układu odzysku energii. | 8                |
| L2           | Badania wodnego układu napędu i sterowania napędu jazdy. Badanie wodnego układu sterowania mechanizmów roboczych manipulatora.                    | 8                |
| L3           | Badanie oszczędności energii w układzie z mocą krążącą.   | 8                |
| L4           | Badanie układu odzysku energii potencjalnej.  | 6                |

| WYKŁAD |   |                  |
|--------|---|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Rodzaje energooszczędnych układów napędowych w maszynach przejezdnych, pojazdach i urządzeniach stacjonarnych. Wykorzystanie tanich źródeł energii. Układy z odzyskiem energii. Sposób sterowania a oszczędność energii. Sprawność układów odzysku energii na przykładzie układów z akumulatorem hydropneumatycznym.  | 6                |
| W2     | Ekologiczne materiały eksploatacyjne w budowie maszyn i urządzeń, w tym oleje biodegradowalne oraz woda jako czynnik roboczy w hydraulicznych układach napędu i sterowania. Podstawowe cechy fizyko-chemiczne i eksploatacyjne wody na tle olejów do układów hydraulicznych. Wymagania materiałowo konstrukcyjne stawiane elementom wysokociśnieniowej hydrauliki wodnej. | 6                |

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Zasady eksploatacji układów z wodnym czynnikiem roboczym. Zanieczyszczenie i filtracja czynnika roboczego w eksploatacji układów hydraulicznych. | 3                |

## 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   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 2   |
| 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                               | 8   |
| Opracowanie wyników  | 8   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 8   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>29</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 2.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**
**P1** Egzamin pisemny

**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** Oddanie projektów indywidualnych w określonym terminie

**W5** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej:  $0,3 \cdot F1 + 0,18 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3 + 0,32 \cdot P1$ 
**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | -  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot, potrafi opisać budowę i zasadę działania hybrydowych układów napędowych.  |
| 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 podać rodzaje ekologicznych czynników roboczych stosowanych w maszynach mobilnych i urządzeniach przemysłowych i ich wpływ na środowisko. |
| 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 wyznaczyć wartość energii potencjalnej i kinetycznej możliwej do odzyskania w określonym cyklu pracy.                                     |

|                     |   |
|---------------------|---|
| 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 uzasadnić potrzebę stosowania energooszczędnych i ekologicznych rozwiązań w aspekcie obniżenia zużycia zasobów energetycznych oraz poprawy stanu środowiska. |
| 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 | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               | K2_W02,<br>K2_W07  | Cel 1           | W1                      | N1                    | F1 P1 P2       |
| EK2               | K2_W02,<br>K2_W07  | Cel 1           | W2 W3                   | N1                    | F1 P1 P2       |
| EK3               | K2_UB05,<br>K2_UP13  | Cel 1           | L1 L2 L3 L4             | N2                    | F1 F2 F3 P2    |
| EK4               | K2_W02,<br>K2_W07,<br>K2_UB05,<br>K2_UP13,<br>K2_K01                           | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 | N1 N2                 | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Ocioszyński J.** — *Energetyka energooszczędnych układów napędowych maszyn roboczych*, Warszawa, 1994, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2 ] **Szumanowski A.** — *Hybrid electric vehicle drives design*, Warszawa, 2006, WITE-PIB
- [3 ] **Trostmann E.** — *Water Hydraulics Control Technology*, New York, 1996, Danfoss A/S

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Garbacik A.** — *Studium projektowania układów hydraulicznych*, Kraków, 1997, ZNiO
- [2 ] **Stryczek S.** — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 1997, WNT
- [3 ] **Szydelski Z.** — *Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i maszynach roboczych*, Warszawa, 0, WNT

## 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 inż. Andrzej Sobczyk (kontakt: [sobczyk@mech.pk.edu.pl](mailto:sobczyk@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Piotr Kucybała (kontakt: [kucybała@mech.pk.edu.pl](mailto:kucybała@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))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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