

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: Mechatronika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Elektryczne i hybrydowe układy napędowe |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Electric and Hybrid Drive Systems |
| KOD PRZEDMIOTU | A943 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2 | 30 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie wiedzy w zakresie budowy i działania napędów elektrycznych i hybrydowych pojazdów drogowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza w zakresie elektrotechniki, elektroniki i sterowania.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma teoretyczną wiedzę z zakresu napędów elektrycznych i hybrydowych.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę z zakresu budowy i sterowania maszyn elektrycznych, źródeł energii, hamowania odzyskowego w pojazdach drogowych.

EK3 Umiejętności Student zna najnowsze rozwiązania z zakresu pojazdów z napędem elektrycznym i hybrydowym oraz potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z pojazdami.

EK4 Umiejętności Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z pojazdami elektrycznymi i hybrydowymi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawy napędu i hamowania pojazdów drogowych. Podstawy silników spalinowych. Pojazdy hybrydowe. Pojazdy elektryczne. | 10 |
| W2 | Maszyny elektryczne w systemach napędowych pojazdów drogowych: maszyny prądu stałego z komutatorami elektromechanicznymi, maszyny indukcyjne, maszyny reluktancyjne, maszyny bezszczotkowe. Metody i układy sterowania napędów elektrycznych i hybrydowych. | 10 |
| W3 | Źródła energii w pojazdach: baterie elektrochemiczne, superkondensatory, ultraszybkie koła zamachowe, ogniwa paliwowe. Zarządzanie źródłami energii. Hamowanie regeneracyjne. Modelowanie komputerowe elementów i układów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych. | 10 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Wprowadzenie i przygotowanie do laboratorium | 2 |
| L2 | Badanie napędu elektrycznego z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego. | 2 |
| L3 | Badanie napędu z silnikiem indukcyjnym i falownikiem. | 2 |
| L4 | Badanie układu bateria - superkondensator. | 2 |
| L5 | Hamowanie regeneracyjne pojazdu z napędem elektrycznym. | 2 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L6 | Badanie pojazdu z napędem hybrydowym. | 2 |
| L7 | Opracowanie wyników badań i sporządzanie raportów. | 3 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| 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 | 8 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 15 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi określić budowę i działanie podstawowych komponentów układów napędowych pojazdów elektrycznych i hybrydowych. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi wymienić i omówić podstawowe metody sterowania maszyn elektrycznych różnych typów. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi opracować model komputerowy i przeprowadzić symulację prostego układu napędowego korzystając z dostępnych narzędzi informatycznych. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi przeprowadzić analizę źródeł literaturowych i elektronicznych pod kątem najnowszych tendencji rozwojowych w zakresie techniki systemów napędowych pojazdów drogowych. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |

| | |
|--------------|---|
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K2_W07 | Cel 1 | W1 W2 W3 | N1 | P1 |
| EK2 | K2_W04 | Cel 1 | W1 W2 W3 | N1 | P1 |
| EK3 | K2_UP13 | Cel 1 | L2 L3 L4 L5 L6 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK4 | K2_UB05 | Cel 1 | W1 W2 W3 L2 L3 L4 L5 L6 | N1 N2 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Eshani M., Gao Y., Emadi A. — *Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*, Boca Raton, 2010, CRC Press
- [2] Larminie J., Lowry J. — *Electric Vehicle Technology Explained*, Chichester, 2003, J. Wiley

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Bosch, tłum. Brzeżański M, Juda Z. — *Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne*, Warszawa, 2010, WKŁ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Zdzisław, Krzysztof Juda (kontakt: zjuda@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Tomasz Nabagło (kontakt: tnabaglo@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Józef Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Andrzej Gajek (kontakt: gajeka@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Zdzisław Juda (kontakt: zjuda@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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