

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Pojazdy elektryczne              |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Electric Vehicles                |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIN PK34 17/18 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                             |
| SEMESTRY                                | 6                                |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 6       | 10      | 0         | 0           | 0                               | 10       | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zależnościami związanymi z dziedziną pojazdów elektrycznych

**Cel 2** Zapoznanie z własnościami regulacyjnymi wybranych trakcyjnych maszyn elektrycznych prądu stałego i zmiennego

**Cel 3** Zapoznanie się z zastosowaniem przekształtników statycznych w pojazdach elektrycznych

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

- 1 Znajomość podstaw elektrotechniki ze szczególnym podkreśleniem opisu analitycznego w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości
- 2 Znajomość rachunku operatorowego
- 3 Znajomość podstaw energoelektroniki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** zna słownictwo i problemy związane z napędami pojazdów elektrycznych

**EK2 Wiedza** zna właściwości regulacyjne maszyn napędowych stosowanych w pojazdach elektrycznych

**EK3 Wiedza** zapoznał się z budową układu napędowego oraz sterowaniem prędkości jazdy pojazdów elektrycznych

**EK4 Umiejętności** posiada umiejętność objaśnienia procesów przetwarzania energii zachodzących wewnątrz układów napędowych pojazdów elektrycznych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY  |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt przekształtnikowego układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego. Schemat  | 1                |
| <b>P2</b> | Obliczenia w wartościach średnich w punkcie największego obciążenia harmonicznymi prądów i napięć. Graficzna interpretacja przebiegów czasowych w przykadku "worst case". | 8                |
| <b>P3</b> | Wypełnienie formularza zawierającego wyniki obliczeń układu napędowego z przekształtnikiem statycznym   | 1                |

| WYKŁADY   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Porównanie pojazdów z napędem parowym, spalinowym i elektrycznym. Charakterystyki maszyn roboczych i maszyn napędowych | 2                |
| <b>W2</b> | Równanie dynamiki układu napędowego. Stan równowagi układu. Stany pracy układu.  | 1                |
| <b>W3</b> | Porównanie właściwości regulacyjnych maszyn prądu stałego. Maszyna prądu stałego jako przetwornik energii.             | 2                |
| <b>W4</b> | Właściwości regulacyjne maszyny asynchronicznej przy zasilaniu z przekształtnika statycznego.                          | 2                |

| WYKŁADY   |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Przykłady przekształtnikowych układów napędowych z maszynami prądu stałego i maszynami asynchronicznymi                               | 2                |
| <b>W6</b> | Zasilanie pojazdów elektrycznych. Podstacje i niezależne źródła zasilające. Przekształtniki statyczne jako obciążenie aktywne źródła. | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Omówienie projektu

## 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   | 20  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 0   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 0   |
| <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  | 10  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 10  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 4.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**
**P1** Test

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**
**W1** Aktywny udział w zajęciach

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**
**B1** Własny wkład w tematykę

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość słownictwa dziedziny  |
| NA OCENĘ 3.0        | Pojawienie się kilku nieznaczących błędów w zastosowaniu słownictwa dziedziny  |
| NA OCENĘ 3.5        | Prawie poprawne stosowanie zdobytego słownictwa.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Całkowicie poprawne zastosowanie słownictwa. Brak elementów samodzielności i kreatywności  |
| NA OCENĘ 4.5        | Całkowicie poprawne słownictwo. Dochodzi do stosowania elementów wskazujących na błądzącą się samodzielność i kreatywność studenta |
| NA OCENĘ 5.0        | Samodzielne i kreatywne operowania pojęciami wprowadzonymi w przedmiocie   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość właściwości regulacyjnych maszyn stosowanych w pojazdach elektrycznych  |
| NA OCENĘ 3.0        | Przedstawienie właściwości regulacyjnych jest zbyt cząstkowe i częściowo błędne.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Prawie dobre przedstawienie właściwości regulacyjnych maszyn. Błędna interpretacja ważnego elementu.                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Poprawne i pełne przedstawienie właściwości regulacyjnych maszyn, jednak pozbawione elementów samodzielności i kreatywności        |
| NA OCENĘ 4.5        | Całkowicie poprawne przedstawienie właściwości regulacyjnych maszyn z elementami samodzielności w myśleniu                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Samodzielne i kreatywne przedstawienie właściwości regulacyjnych maszyn trakcyjnych  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość budowy i sterowania układów napędowych  |
| NA OCENĘ 3.0        | Częściowa znajomość budowy i sterowania układów z nielicznymi błędami  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.5        | Prawie dobra znajomość budowy i sterowania układów obciążona niepomijalnym błędem  |
| NA OCENĘ 4.0        | Dobra znajomość budowy i sterowania układów wskazująca na brak samodzielności i kreatywności   |
| NA OCENĘ 4.5        | Dobra znajomość tematyki ze śladami samodzielności   |
| NA OCENĘ 5.0        | Samodzielna i kreatywna forma przedstawienia budowy i sterowalności układów napędowych   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak zrozumienia dla procesów zachodzących wewnątrz układu napędowego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Częściowo błędne przedstawienie procesów wewnętrznych  |
| NA OCENĘ 3.5        | Prawie poprawne przedstawienie procesów zachodzących w układzie.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Całkowicie poprawne przedstawienie procesów wewnątrz układów napędowych wynikające z dobrego ich zrozumienia. Bez elementów samodzielności |
| NA OCENĘ 4.5        | Poprawne zrozumienie procesów na co wskazują znaki samodzielnej interpretacji  |
| NA OCENĘ 5.0        | Samodzielne i kreatywne przedstawienie procesów wewnętrznych w układzie napędowym  |

## 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 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               |  | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3              | F1            |
| EK3               |  | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1            |
| EK4               |  | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Skarpetowski, G. Pojazdy elektryczne\_8a
- [2 ] Skarpetowski, G. Asmle6:pl\_0
- [3 ] Skarpetowski, G. dcmotor\_pl\_0
- [4 ] Skarpetowski, G 4\_ Nowoczesne napędy trakcyjneCab
- [5 ] Skarpetowski, G. Klasyfikacja napędów\_1
- [6 ] Skarpetowski, G. Sterowanie napędów trakcyjnych
- [7 ] Skarpetowski, G. Podstawowe prawa elektryki
- [8 ] Skarpetowski, G. Videos

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab.inż. Grzegorz Skarpetowski (kontakt: skarpetowski@hispeed.ch)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Grzegorz Skarpetowski (kontakt: skarpetowski@hispeed.ch)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....