



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności [S2Elmob1-SPE>PMEdE2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
Systemy przetwarzania energii

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
0

Laboratorium  
30

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Jacek Mikołajewicz  
jacek.mikolajewicz@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Opanowanie podstawowych wiadomości z elektrotechniki i elektromagnetyzmu. Umiejętność analizy prostych obwodów magnetycznych. Znajomość podstawowych parametrów i właściwości materiałów magnetycznych i elektroizolacyjnych oraz wpływu temperatury na ich zmianę. Znajomość podstawowych metod opisu zjawisk elektromagnetycznych, mechanicznych i cieplnych, w szczególności znajomość podstawowych analitycznych i numerycznych metod rozwiązywania równań różniczkowych opisujących zjawiska w przetwornikach elektromagnetycznych.

### Cel przedmiotu

Opanowanie metod syntezy obwodów magnetycznych przetworników elektromechanicznych z uwzględnieniem wymagań stawianych napędem trakcyjnym pojazdów elektrycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki niezbędną do opisu elementów, układów i systemów stosowanych w elektromobilności

Ma pogłębioną wiedzę o materiałach magnetycznych i elektroizolacyjnych, a także na temat zjawisk

sprężonych w układach z polem elektrycznym, magnetycznym, cieplnym i mechanicznym  
Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, diagnostyki i eksploatacji systemów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych; zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów technicznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych

#### Umiejętności:

Potrafi wykorzystać wiedzę o najnowszych osiągnięciach technicznych i technologicznych w projektowaniu nietypowych urządzeń i układów z obszaru elektromobilności

Potrafi, przy określaniu funkcjonalności i projektowaniu układów i systemów pojazdów elektrycznych, zastosować adekwatne metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, oceniając wcześniej ich przydatność i ograniczenia, a także przystosować je do specyfiki problemu lub konieczności uwzględnienia nieprzewidywalnych warunków pracy

Potrafi, przy formułowaniu i realizacji projektów inżynierskich, integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i dyscyplin pokrewnych

#### Kompetencje społeczne:

Ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Laboratorium/Projekt:

- premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych,
  - praktyczne sprawdzenie umiejętności opracowywania prostych modeli symulacyjnych przy wykorzystaniu oprogramowania komercyjnego,
  - ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją indywidualnych i grupowych projektów
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
  - wykorzystanie elementów i technik wykraczających poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych,
  - staranność estetyczną zrealizowanych projektów.

### Treści programowe

Opracowanie modeli numerycznych wybranych przetworników elektromechanicznych z użyciem dedykowanych programów specjalistycznych.

### Tematyka zajęć

#### Laboratorium/Projekt:

- opracowanie modeli numerycznych maszyny synchronicznej o magnesach trwałych do wyznaczenia parametrów całkowitych,
- przeprowadzenie obliczeń weryfikujących,
- projekt maszyny synchronicznej o magnesach trwałych przystosowanej do napędu trakcyjnego pojazdu elektrycznego spełniającej zadane parametry eksploatacyjne.

### Metody dydaktyczne

Praca grupowa z wykorzystaniem oprogramowania komercyjnego w laboratorium komputerowym w formie pracy seminaryjnej na podstawie instrukcji przekazywanych przez prowadzącego.

Ocena i dyskusja nad otrzymanymi wynikami i przyjętymi założeniami projektowymi, w szczególności ocena realizowalności projektu z uwzględnieniem wiedzy w zakresie aspektów technologicznych wytwarzania przetworników elektromechanicznych.

### Literatura

#### Podstawowa:

1. T. Glinka, "Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi", Wydawnictwo Naukowe PWM,

2018

2. M. Dąbrowski, "Projektowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1994

3. Design of Rotating Electrical Machines, 2nd Edition, Juha Pyrhonen, Tapani Jokinen, Valeria Hrabovcova, ISBN: 978-1-118-58157-5, December 2013, 616 Pages.

Uzupełniająca:

1. T. Glinka, "Ćwiczenia tablicowe z maszyn elektrycznych i transformatorów", Wydawnictwa Naukowe PWN SA, Warszawa, 2022

2. J. Gieras, M. Win, Permanent Magnet Motor Technology. Design and Applications. M. Dekker, Inc., New York, 2002

3. Electric Vehicle Machines and Drives: Design, Analysis and Application, K. T. Chau, ISBN: 978-1-118-75252-4, August 2015, Wiley-IEEE Press, 375 Pages.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 85     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 45     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 40     | 1,50 |