



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności [S2Elmob1-SPE>PMEdE1]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
1/2

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  
15

Laboratorium  
0

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
15

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Cezary Jędrzycka prof. PP  
cezary.jedryczka@put.poznan.pl

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 napędom 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 sprzężonych 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:

Rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczony na podstawie sprawdzianu wiedzy podczas egzaminu pisemnego w trakcie sesji egzaminacyjnej oraz na podstawie aktywności studentów w czasie zajęć. Zaliczenie wykładu jest poświadczane ocenami

Projekt:

- zaliczenie zajęć projektowych odbywa się na podstawie bieżącej kontroli postępów, aktywności na zajęciach,
- realizacja końcowego projektu wykonywanego w kilkusobowych grupach,
- weryfikacja poprawności zrealizowanego zadania projektowego w grupach.

### Treści programowe

Wykład:

Zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych maszyn elektrycznych wirujących: siły promieniowe i styczne występujące w szczeliny powietrznej maszyny prądu przemiennego, rozproszenie żłobkowe, rozproszenie wokół połączeń czołowych, siły magnetostrykcyjne. Dobór wymiarów głównych dla założonych wartości okładu prądowego i gęstości strumienia magnetycznego. Rodzaje uzwojeń maszyn elektrycznych prądu przemiennego. Zjawiska cieplne w maszynach elektrycznych. Oddziaływania dynamiczne występujące w stanach nieustalonych.

Projekt:

- projekt transformatora dedykowanego do pracy w układzie przekształtnikowym przetwornicy częstotliwości.

### Metody dydaktyczne

Wykład:

- wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów,
- uwzględnienie aktywności studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej.

Projekt:

- zaliczenie zajęć projektowych odbywa się na podstawie bieżącej kontroli postępów, aktywności na zajęciach,
- realizacja końcowego projektu wykonywanego w kilkusobowych grupach,
- weryfikacja poprawności zrealizowanego zadania projektowego w grupach.

### 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	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00