



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projekt dyplomowy

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy Napędowe w Przemysle i Elektromobilności

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Mariusz Barański

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: mariusz.baranski@put.poznan.pl

tel. 6652636

Wydział Elektryczny

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać rozszerzoną wiedzę z zakresu elektrotechniki, maszyn elektrycznych, miernictwa elektrycznego, teorii obwodów elektrycznych, teorii napędu i sterowania, energoelektroniki oraz obsługi systemów operacyjnych. Ponadto, powinien posiadać wiedzę z konstrukcji i projektowania maszyn elektrycznych, z zakresu budowy i działania wybranych mikrokontrolerów, z metod numerycznych i z zakresu budowy, analizy i syntezy przetworników elektromechanicznych i metod pomiarowych w mechatronice.

### Cel przedmiotu

Opanowanie współczesnych metod projektowania, badania i analizy układów wykonawczych



mechatroniki oraz urządzeń elektromagnetycznych i elektromechanicznych. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi pakietami obliczeniowymi.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych zagadnień technicznych w elektrotechnice.
2. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach oraz współczesnych dylematach w zakresie inżynierii.
3. Ma wiedzę ogólną na temat systemów napędowych i ich projektowania oraz szczegółową w zakresie stosowania zasad identyfikacji i korzystania z oprogramowania do analizy wyników symulacji komputerowych w tej dziedzinie.

#### Umiejętności

1. Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
2. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi kierować zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia, w tym innych osób.
3. Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą specjalistycznego tematu z uwzględnieniem zróżnicowanego kręgu odbiorców.

#### Kompetencje społeczne

1. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozumie, że w technice wiedza i umiejętności szybko stają się przestarzałe, a zatem wymagają ciągłego uzupełniania.
2. Ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego i przestrzegania zasad etyki zawodowej, wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Zajęcia projektowe

- Ocena na podstawie bieżących postępów realizacji projektów i pracy dyplomowej.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu.



## Treści programowe

Symulacja stanów pracy maszyn elektrycznych prądu stałego i maszyn magnetoelektrycznych w środowisku Matlab. Wykorzystanie oprogramowania Maxwell, Infolytica i Comsol do analiza pola magnetycznego w wybranych układach z polem magnetycznych. Zastosowanie środowiska LabVIEW do tworzenia instrumentów wirtualnych wspomagających pomiary elektromagnetyczne i ciepłne przetworników elektromechanicznych. Układy pomiarowe do badania zjawisk w przetwornikach elektromagnetycznych i elektromechanicznych. Akty prawne dopuszczające układy napędowe do eksploatacji (Polska Norma, Dyrektywy UE). Metody pomiaru siły, naprężeń mechanicznych, momentu obrotowego, momentu bezwładności, prędkości obrotowej i poślizgu w maszynach elektrycznych.

Realizowany projekt jest ściśle związany tematami prac dyplomowych, co z kolei wpływa na rozwiązywanie corocznie nowych zagadnień.

## Metody dydaktyczne

Analiza/dyskusja różnych metod (w tym nieszablonowych) rozwiązania problemu, pokaz multimedialny, praca w zespole

## Literatura

Podstawowa

1. Podręczniki, monografie i artykuły podane przez kierujących pracami dyplomowymi
2. Control of Electrical Drives, Leonhard W., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-NewYork-Tokyo, 1985
3. AUTOCAD helpdesk
4. Analysis of Electric Machinery, P. Krauze, McGraw Hill Book Company, New York , 1986
5. Numerical Analysis, R. Burden, J.D. Faires, PWS Publishers, Prindle, Weber&Schmidt, 1985
6. Metody Numeryczne w Turbo Pascalu, B. Baron, Wyd. Helion, Gliwice, 1995
7. Układy napędowe z silnikami synchronicznymi , Kaczmarek T., Zawirski K., Wyd. PP, Poznań, 2000
8. Environment LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Tłaczała W., WNT, Warszawa, 2002
9. LabVIEW w praktyce, Chruściel M., Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2008
10. Silniki krokowe, Wróbel T., WNT, Warszawa, 1993
11. <http://www.ansys.com/products/academic>
12. <https://www.infolytica.com/en?category=Motors%20Generators%20Brushless&page=1>



13. <https://www.comsol.com/videos?&sortOrder=&s>

Uzupełniająca

1. Książki i artykuły dotyczące tematyki prac dyplomowych - wyszukane przez studenta
2. Barański. M., FE analysis of current displacement phenomena in a squirrel cage motor working at cryogenic temperature, Archives of Electrical Engineering, Volume 63, Issue 2 ,pp.139-147, 2014
3. Barański M., Idziak P., Łyskawiński W., Analiza powównawcza stanów pracy silników indukcyjnego i synchronicznego z magnesami trwałymi i klatka rozruchowa, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Issue 77, pp. 155-163, 2014
4. Barański M., Jędrzycka C., Knypiński Ł., Stachowiak D., Szelał W., Analiza wpływu niesymetrii obwodu magnetycznego wirnika na parametry rozruchowe 6-biegunowego silnika magnetoelektrycznego synchronicznego, Zeszyty Problemowe - Maszyny Elektryczne, BOBRME - KOMEL, Nr 4/2015 (108), s. 43-48, 2015
5. Barański M., Field-circuit analysis of LSPMS motor supplied with distorted voltage, Computer Applications in Electrical Engineering, Poznań 2017, Vol. 91, pp. 287-297.
6. Wojciechowski R. M., Jędrzycka C., Łukaszewicz P., Kapelski D., Analysis of high speed permanent magnet motor with powder core material, The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering, 2012, Vol. 31, No. 5, pp. 1528 - 1540,
7. Wojciechowski R. M., Jędrzycka C., Demenko A., Sykulski J. K., Strategies for two-dimensional and three-dimensional field computation in the design of permanent magnet motors, IET Sci. Meas. Techn. Vol. 9, No. 2, 2015, pp. 224-233.
8. Wojciechowski R. M., Skumiel A., Kurzawa M., Demenko A., Designe, application and investigation of the system for generation of fast changing, rotating magnetic field causing hyperthermic effect in magnetic liquids, Measurement - 2022, vol. 194, s. 111020-1-111020-12.
9. Kurzawa M., Jędrzycka C., Wojciechowski R. M., Application of Multi-Branch Cauer Circuits in the Analysis of Electromagnetic Transducers used in Wireless Transfer Power Systems, Sensors - 2020, vol. 20, no. 7, s. 2052-1-2052-10.
10. Barański M., Szelał W., Lyskawinski W., Experimental and Simulation Studies of Partial Demagnetization Process of Permanent Magnets in Electric Motors , EEE Transactions on Energy Conversion - 2021, vol. 36, iss. 4, s. 3137-3145.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do wykonania projektu) <sup>1</sup>	15	0,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności