



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Maszyny elektryczne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

praktyczny

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

45

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Andrzej Demenko

email: Andrzej.Demenko@put.poznan.pl

tel. 616652126

Wydział Elektryczny

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Lech Nowak

email: Lech.Nowak@put.poznan.pl

tel. 616652380

Wydział Elektryczny

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza o metodach analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych, metodach wzniesienia pola magnetycznego i generowania siły elektro-motorycznej oraz o budowie i działaniu transformatorów i maszyn indukcyjnych, a także wiedza w zakresie metodologii. Umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz wyznaczania parametrów schematu zastępczego transformatora i silnika indukcyjnego i umiejętność łączenia obwodów i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych. Świadomość konieczności poszerzenia wiedzy i umiejętności. Zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych, umiejętność komunikowania się z najbliższym środowiskiem podczas wykładów i ćwiczeń.



## Cel przedmiotu

Poznanie budowy, zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod analizy typowych stanów pracy maszyn synchronicznych oraz maszyn komutatorowych i maszyn specjalnych. Opanowanie podstawowych metod badania i pomiarów maszyn elektrycznych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. przedstawić budowę, zasadę działania, charakterystyki oraz podstawowe metody analizy maszyn synchronicznych, maszyn komutatorowych, silników bezszczotkowych i wybranych maszyn specjalnych
2. przedstawić właściwości eksploatacyjne i metody wykonywania pomiarów podstawowych parametrów i charakterystyk transformatorów i maszyn elektrycznych

### Umiejętności

1. wyjaśnić zasadę działania maszyn synchronicznych i maszyn komutatorowych oraz wykonywać obliczenia parametrów i podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych
2. utworzyć układy pomiarowe do badania parametrów, charakterystyk i właściwości ruchowych transformatorów i maszyn elektrycznych i zidentyfikować parametry
3. wykonywać wybrane pomiary klasycznych maszyn elektrycznych i na podstawie tych pomiarów zidentyfikować ich podstawowe parametry i charakterystyki

### Kompetencje społeczne

1. potrafi radzić sobie w sytuacjach związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych i wykazać się pewnością w działaniach wymagających wiedzy o tych maszynach
2. potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie i w sposób przedsiębiorczy w obszarze związanym z produkcją i eksploatacją maszyn elektrycznych i transformatorów

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład i ćwiczenia rachunkowe:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w formie testu (student może korzystać z określonych przez wykładowcę pomocy dydaktycznych),
- ocenianie ciągłe na każdym ćwiczeniach rachunkowych.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych z maszyn elektrycznych,
- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciach aktywności studenta i przyrostu jego wiedzy oraz umiejętności, a także kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją określonego ćwiczenia laboratoryjnego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

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



- przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe podawane przez wykładającego i prowadzącego ćwiczenia,
- efektywność i błyskotliwość na ćwiczeniach przy rozwiązywaniu zadań.

### **Treści programowe**

#### **Wykład**

Prądnica indukcyjna. Maszyny synchroniczne: budowa i zasada działania, wykres fazorowy, schemat zastępczy, bieg jałowy i zwarcie prądnicy synchronicznej, charakterystyki dla stanów ustalonych, maszyny jawnobiegunowe, praca prądnicy synchronicznej w sieci, maszyny o magnesach trwałych, rozruch silników synchronicznych, uzwojenia tłumiące, wybrane stany przejściowe. Silniki krokowe. Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, układy połączeń uzwojeń, pole magnetyczne w szczelinie powietrznej, oddziaływanie twornika, komutacja, uzwojenie kompensacyjne, charakterystyki prądnic, charakterystyki silników, regulacja prędkości obrotowej silników, wybrane stany przejściowe. Silniki komutatorowe prądu zmiennego. Bezszcotkowe maszyny prądu stałego. Silniki wykonawcze.

#### **Laboratoria**

Układy i stanowiska pomiarowe do badania maszyn elektrycznych i transformatorów. Podstawowe próby pomiarowe maszyn elektrycznych. Wyznaczania parametrów i charakterystyk transformatora jedno i trójfazowego oraz silników indukcyjnych, silników prądu stałego i maszyn synchronicznych na podstawie pomiarów. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników pomiarów i obliczeń.

#### **Ćwiczenia**

Wstępne obliczenia projektowe przetworników elektromagnetycznych. Wyznaczanie, na podstawie danych znamionowych, parametrów schematu zastępczego transformatorów i maszyn elektrycznych. Obliczanie wybranych charakterystyk maszyn elektrycznych.

### **Metody dydaktyczne**

Zastosowane metody kształcenia - wykłady z prezentacją multimedialną uzupełnioną przykładami podawanymi na tablicy i przykładami do samodzielnej analizy, inicjowanie dyskusji w trakcie ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych.

### **Literatura**

#### **Podstawowa**

1. A. M. Plamitzer, Maszyny Elektryczne, wyd. VII, WNT Warszawa, 1986.
2. W. Karwacki, Maszyny Elektryczne, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1994.
3. M. S. Sarma, Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, West Publishing Company, wyd. 2, 1996.
4. P. Staszewski, W. Urbański, Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych. Oficyna



Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

5. W. Przyborowski, G. Kamiński, Maszyny Elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014

6. G. Kamiński, W. Przyborowski, A. Biernat, J. Szczypior, Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.

Uzupełniająca

1. W. Latek, Teoria Maszyn Elektrycznych, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.

2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka, Tom 2, WNT Warszawa 2009.

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	160	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	105	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	55	2,0

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