



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Maszyny elektryczne [N1Eltech1>ME2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
3/5

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
20

Laboratorium  
30

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
10

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

7,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński  
wieslaw.lyskawinski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza o metodach analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych, metodach wzniesienia pola magnetycznego i generowania siły elektromotorycznej 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 identyfikować parametry
3. wykonywać wybrane pomiary klasycznych maszyn elektrycznych i na podstawie tych pomiarów identyfikować 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 ciągle na każdym ćwiczeniu rachunkowych.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych z maszyn elektrycznych, - ocenianie ciągle, 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 wykładowcę i prowadzącego ćwiczenia,
- efektywność i błyskotliwość na ćwiczeniach przy rozwiązywaniu zadań.

### Treści programowe

Budowa, zasada działania maszyn synchronicznych i prądu stałego - stany pracy, podstawowe charakterystyki i zjawiska.

### Tematyka zajęć

#### 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. Bezszczotkowe maszyny prądu stałego. Silniki wykonawcze.

#### Laboratoria

Układy i stanowiska pomiarowe do badania maszyn elektrycznych i transformatorów. Podstawowe próby pomiarowe maszyn elektrycznych. Wyznaczanie 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

Wykłady z prezentacją multimedialną uzupełnione 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	180	7,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	100	4,00