



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektromagnetyczne przetwarzanie energii

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

Laboratoria

10

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński

email: [Wieslaw.Lyskawinski@put.poznan.pl](mailto:Wieslaw.Lyskawinski@put.poznan.pl)

tel. 616652781

Wydział Elektryczny

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Wiedza o metodach analizy wybranych zjawisk występujących w przetwornikach elektromagnetycznych stosowanych w energetyce; wiedza o sposobach generowania siły elektromotorycznej rotacji i transformacji, różnych wariantach schematów zastępczych transformatora, podstawowa wiedza dotycząca metody składowych symetrycznych; wiedza o budowie elektromagnesów, silników prądu stałego, maszyn indukcyjnych oraz synchronicznych. Umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych i magnetycznych, wyznaczania parametrów schematów zastępczych transformatora, maszyny indukcyjnej, generatora synchronicznego oraz umiejętność łączenia obwodów elektrycznych 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 laboratoryjnych.

### Cel przedmiotu

Poznanie metod analizy wybranych zjawisk w przetwornikach elektromagnetycznych stosowanych w energetyce oraz zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych transformatorów, maszyn synchronicznych oraz wybranych elektromagnetycznych elementów wykonawczych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma wiedzę w zakresie układów energoelektronicznych służących do poprawy jakości i elastycznego przesyłu energii elektrycznej. Ma podstawową wiedzę na temat sposobów i dróg przenoszenia ciepła, przemian elektrocieplnych występujących w elektrotechnice i w elektrotermii oraz metod pomiaru temperatury.

#### Umiejętności

1. Potrafi dobrać metodę obliczeniową, wykorzystać lub zrealizować odpowiednie oprogramowanie właściwe do rozwiązania określonego zagadnienia z uwzględnieniem nowych osiągnięć techniki i technologii.
2. Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa pracy.
3. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.

#### Kompetencje społeczne

1. W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabeździe następujące kompetencje: prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z bezpieczeństwem energetycznym państwa.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład

- ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie testu pisemnego.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych z elektromagnetycznego przetwarzania energii,
- 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, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

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



- przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu realizującego zadanie w laboratorium,
- efektywność wykonywania przez grupę ćwiczenia laboratoryjnego,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.

### **Treści programowe**

#### **Wykład**

Modele przetworników elektromagnetycznych. Prawa elektromagnetycznego przetwarzania energii. Transformacje obwodowych modeli przetworników elektromagnetycznych: fazowa, komutatorowa i Fortescue. Praca generatorowa maszyny indukcyjnej. Nowoczesne generatory synchroniczne różnego typu: budowa i zasada działania, wykres wektorowy, schemat zastępczy, problematyka analizy stanów zwarciovych prądnicy synchronicznej, praca prądnicy synchronicznej w elektroenergetycznej sieci sztywnej. Praca transformatora przy niesymetrycznym zasilaniu lub przy niesymetrycznym obciążeniu. Elektromagnetyczne elementy wykonawcze, elektromagnesy. Przemiany energii w stanach przejściowych maszyn indukcyjnych i synchronicznych.

#### **Laboratoria**

Układy i stanowiska pomiarowe do badania przetworników elektromagnetycznych. Podstawowe próby pomiarowe badanych maszyn elektrycznych. Wyznaczanie parametrów i charakterystyk na podstawie pomiarów. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników pomiarów i obliczeń.

### **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.

#### **Laboratoria:**

- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego, dyskusja,
- demonstracje,
- praca w zespołach.

### **Literatura**



Podstawowa

1. Maszyny Elektryczne w Energetyce, J. Anuszczyk, WNT, Warszawa 2005.
2. Maszyny Elektryczne w Elektroenergetyce, W. Matulewicz, PWN, Warszawa 2005..
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 1 i 2, WNT Warszawa 2013..

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów) <sup>1</sup>	30	1,0

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