



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Silniki i urządzenia elektryczne [N1Mech2>SiUE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Mechatronika

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	Laboratorium	Inne
16	8	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać wiadomości z elektromagnetyzmu i znajomość metod analizy obwodów elektrycznych, umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych o dwóch stopniach swobody i rozwiązywania układów równań różniczkowych pierwszego rzędu. Powinien również posiadać świadomość konieczności poszerzenia wiedzy oraz zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych w dużej grupie i umiejętności komunikowania się z najbliższym środowiskiem oraz z wykładowcami.

### Cel przedmiotu

Poznanie budowy, zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod analizy typowych stanów pracy transformatorów, silników indukcyjnych, silników synchronicznych, silników komutatorowych i silników specjalnych. Poznanie metod regulacji prędkości obrotowej i hamowania silników elektrycznych, podstawowych struktur układów napędowych oraz metod doboru silnika do maszyny roboczej. Opanowanie podstawowych metod badania oraz pomiarów maszyn elektrycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Znajomość: budowy, zasady działania, schematu zastępczego, sposobów analizy i charakterystyk funkcjonalnych transformatorów, silników indukcyjnych, silników synchronicznych i silników prądu

stałego, silników specjalnych, w tym silników komutatorowych prądu przemiennego, krokowych i bezszczotkowych prądu stałego. Podstawowe wiedza o rozruchu, pracy hamulcowej, metodach regulacji prędkości obrotowej, eksploatacji silników elektrycznych oraz o strukturach współczesnych elektrycznych układów napędowych, doborze silnika do maszyny roboczej oraz doborze zabezpieczeń.

#### Umiejętności:

Identyfikowania i obliczania parametry schematów zastępczych, wyjaśnienia zasady działania i wyznaczania podstawowych charakterystyk transformatorów, silników indukcyjnych, silników synchronicznych, silników krokowych i maszyn komutatorowych. Wykonywania pomiarów podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych oraz stosowania w praktyce metod regulacji prędkości obrotowej silników. Umiejętność doboru silnika elektrycznego do maszyny roboczej i doboru zabezpieczeń elektrycznych.

#### Kompetencje społeczne:

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład. Ocena wiedzy i umiejętności na pisemnym egzaminie zaliczeniowym o charakterze łączonym testowym i problemowym. Skala ocen 51-60% pkt. - dst, 61-70% pkt dst+, 71-80% pkt. - db, 81-90% pkt. - db+, 91-100% pkt. - bdb. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas wykładów, a szczególnie za: przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe podawane przez wykładającego.

Laboratorium. Sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach aktywności studenta i przyrostu jego wiedzy oraz umiejętności, a także kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole, umiejętności związanych z realizacją określonego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. Punkty dodatkowych za aktywność podczas zajęć.

### Treści programowe

Obwody magnetyczne. Transformatory, silniki elektryczne. Charakterystyki mechaniczne i metody sterowania prędkością obrotową silników elektrycznych. Praca hamulcowa maszyn. Struktury współczesnych elektrycznych układów napędowych. Zasady doboru silnika, układu przekształtnikowego i elementów systemu zabezpieczeń.

### Tematyka zajęć

#### Wykład:

Obwody magnetyczne. Silniki elektryczne - podstawowe pojęcia: uzwojenia rozłożone, pole magnetyczne wirujące, siła elektromotoryczna wzniesiona przez wirujące pole magnetyczne. Silniki indukcyjne: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, charakterystyka mechaniczna, regulacja prędkości obrotowej, metody hamowania. Silniki synchroniczne: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, regulacja prędkości obrotowej. Silniki synchroniczne magnetoelektryczne i reluktancyjne. Maszyny komutatorowe prądu stałego i przemiennego: budowa i zasada działania, charakterystyki mechaniczne, regulacja prędkości obrotowej, metody hamowania. Silniki bezszczotkowe prądu stałego oraz silniki skokowe. Układy napędowe z silnikami elektrycznymi. Zasady doboru silnika napędowego i przekształtnika energoelektronicznego do napędu elektrycznego. Zasady doboru zabezpieczeń.

#### Laboratorium:

Zajęcia wprowadzające obejmujące omówienie czynności jakie student będzie musiał wykonywać podczas zajęć. Przedstawienie treści poszczególnych zajęć i wymagań na zaliczenie laboratorium. Podział studentów na grupy. Omówienie obowiązujących w laboratorium zasad BHP. Ćwiczenia laboratoryjne dotyczące wyznaczania parametrów schematu zastępczego transformatora, charakterystyk i parametrów eksploatacyjnych silników indukcyjnych, silników synchronicznych magnetoelektrycznych, silników krokowych i silników prądu stałego w tym badania sposobów

sterowania i regulacji prędkości obrotowej.

## Metody dydaktyczne

Zastosowane metody kształcenia: a) wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, b) wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do studentów, c) uwzględnienie aktywności studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej, d) stawianie problemów i inicjowanie dyskusji w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.

## Literatura

Podstawowa:

1. Plamitzer A. M.: Maszyny Elektryczne, wyd. VII, WNT Warszawa, 1982.
2. Karwacki W.: Maszyny Elektryczne, wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1993.
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
4. Kaczmarek T.: Napęd elektryczny robotów, Wyd.2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1998

Uzupełniająca:

1. Latek W.: Teoria Maszyn Elektrycznych, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.
2. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera Elektryka, Tom 2, WNT Warszawa 2007.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	49	2,00