



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Badanie elektrycznych układów napędowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy Napędowe w Przemysle i Elektromobilności

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Idziak

e-mail: Pawel.Idziak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jacek Mikołajewicz

e-mail: Jacek.Mikolajewicz@put.poznan.pl

tel. 61 665 2396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Znajomość budowy i zasady działania przetworników elektromechanicznych. Znajomość modeli matematycznych i aparatu matematycznego niezbędnego do analizy wybranych stanów pracy przetworników elektromechanicznych.

### Cel przedmiotu

Poznanie problemów związanych z eksploatacją urządzeń elektromechanicznych. Przystwojenie wiedzy o metodach eliminacji zagrożeń związanych z eksploatacją elektromagnetycznych układów napędowych ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń środowiskowych powstających podczas eksploatacji tych układów.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz wybranych wielkości nieelektrycznych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu.

### Umiejętności

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi kierować zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i organizować proces samokształcenia. Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi. Potrafi zaplanować proces testowania złożonych urządzeń i układów elektrycznych.

### Kompetencje społeczne

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. 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:

Wykład: zaliczenie na podstawie sprawdzianu wiedzy podczas egzaminu pisemnego. Zaliczenie wykładu jest poświadczane ocenami.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzanie wiedzy jest realizowane w trzech etapach, poprzez: (a) ocenę przygotowania do wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego; (b) ocenę aktywności i przyrostu wiedzy oraz umiejętności w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych; (c) ocenę z raportów dotyczących realizowanych zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie laboratorium jest poświadczane ocenami.

## Treści programowe

Wykład: Akty prawne dopuszczające układy napędowe do eksploatacji (Polska Norma, Dyrektywy UE). Metody pomiaru siły, naprężeń mechanicznych, momentu obrotowego, momentu bezwładności, prędkości obrotowej i poślizgu występujących w przetwornikach elektromechanicznych i magnetycznych. Wyznaczanie wielkości charakteryzujących pole elektromagnetyczne. Źródła ciepła w elektrycznych układach napędowych i sposoby jego odprowadzania. Systemy wentylacyjne układów napędowych. Źródła zakłóceń akustycznych i źródła drgań mechanicznych. Pomiar drgań i hałasów wytwarzanych przez wspomniane przetworniki. Problemy kompatybilności elektromechanicznej elementów układu napędowego. Symulacja stanów pracy wybranych maszyn. Analiza pola elektromagnetycznego w wybranych urządzeniach elektromagnetycznych.

Laboratorium: badania hałasu emitowanego przez wybrany układ napędowy w komorze bezdechowej, wyznaczanie krzywych nagrzewania i stygnięcia maszyny zasilanej napięciem odkształconym, pomiar temperatury z wykorzystaniem pirometru, pomiaru wydatku powietrza chłodzącego metodą



kalorymetryczną, określanie poziomu emisji elektromagnetycznej transformatora małej mocy, wyważanie dynamiczne maszyny indukcyjnej małej mocy.

### Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy przykładami do samodzielnej realizacji.

Laboratorium: demonstracje, realizacja pomiarów oraz dyskusje nad uzyskanymi efektami badań, interpretacja obserwowanych zjawisk fizycznych, szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Elektrodynamika Techniczna, wyd. II, J. Turowski, WNT, Warszawa, 1993
2. The Mechatronics Handbook, Bishop R. H., Austin, Texas, CRC Press
3. Konstrukcja maszyn elektrycznych, Dąbrowski M., PWN, Warszawa, 1985
4. Badanie maszyn elektrycznych w przemyśle, Latek W., WNT, Warszawa, 1987
5. Analiza zjawisk sprzężonych zachodzących w maszynach prądu stałego, Idziak P., Seria Rozprawy nr 510, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013
6. Rules Publication 42/P: Testing of Electric Rotating Machines, Polski Rejestr Statków, Gdańsk, 2022
7. Prawo energetyczne, Dz. U. 2013
8. IEC Standard
9. ISO Standard
10. Polska Norma PN-IEC-34-1; 4; 17
11. [www.komel.katowice.pl/zeszyty.html](http://www.komel.katowice.pl/zeszyty.html)

#### Uzupełniająca

1. Mechatronika, Schmid D., tłum. z niem. oprac. wersji pol. Olszewski M., Wyd. REA, Warszawa, 2002
2. Podstawy Elektrodynamiki, Griffiths D.J., PWN, Warszawa, 2001
3. Dynamics of Rotating Machines, Rivera G., Willford Press, 2020
4. Czasopismo: Napęd i sterowanie



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	30	1,0

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