



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria pola elektromagnetycznego

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

10

Inne (np. online)

Ćwiczenia

10

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Budnik

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: krzysztof.budnik@put.poznan.pl

tel. 61 665 28 38

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul .Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający kurs powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki (rachunek całkowy i różniczkowy, analiza wektorów), fizyki i elektrotechniki. Powinien również mieć świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie konieczność podjęcia współpracy w ramach grupy.

### Cel przedmiotu

Poznanie wielkości fizycznych oraz praw pola elektromagnetycznego. Poznanie metod analitycznych stosowanych do obliczania parametrów pola elektromagnetycznego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

powinien być w stanie formułować podstawowe prawa elektromagnetyzmu, rozróżniać wielkości



opisujące pole elektromagnetyczne, rozpoznawać własności materiałowe w odniesieniu do różnego rodzaju pól elektromagnetycznych.

#### Umiejętności

będzie potrafił korzystać z praw Maxwella opisujących pole elektromagnetyczne, definiować wielkości opisujące pole elektromagnetyczne, posłużyć się własnościami materiałowymi przy doborze elementów urządzeń.

#### Kompetencje społeczne

zdolność do pracy w grupie, gotowość do podporządkowania się zasadom pracy w zespole, dbałość o podnoszenie własnych kompetencji.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym.

Ćwiczenia audytoryjne:

- sprawdziany i kolokwium w formie pisemnej,
- premiowanie na bieżąco aktywności i kreatywności w rozwiązywaniu postawionych zadań.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach,
- premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- premiowanie umiejętności współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- premiowanie staranności estetycznej opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.

#### Treści programowe

Wykład:

Teoria linii długiej. Pole elektromagnetyczne (def. fizyczna). Siła Lorentza. Pole elektrostatyczne. Pole przepływowe prądu stałego. Pole magnetyczne prądów stałych. Energia i siły w układzie naładowanych ciał. Energia i siły w układzie obwodów prądowych. Pole elektromagnetyczne zmienne w czasie. Warunek quasistacjonarności. Prawo indukcji elektromagnetycznej. Równania Maxwella. Potencjały



elektrodynamiczne. Fale elektromagnetyczne. Pola harmoniczne w przewodniku, dielektryku stratnym i doskonałym. Strumień energii, wektor Poyntinga. Promieniowanie. Dipol Hertza.

Ćwiczenia audytoryjne:

Wyznaczanie podstawowych wielkości opisujących pole elektrostatyczne, pole przepływowe prądu stałego, pole magnetyczne prądu stałego. Wyznaczanie pojemności kondensatorów. Indukcyjność wzajemna. Prawo indukcji elektromagnetycznej. Analiza obwodów o parametrach rozłożonych.

Laboratoria:

Realizacja ćwiczeń z tematyki:

- model linii elektroenergetycznej,
- rozgałęzione obwody magnetyczne,
- obwody magnetyczne ze szczeliną powietrzną,
- obwody z rezystancyjnymi obwodami unilateralnymi.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: klasyczny wykład z przykładami prowadzony przy tablicy.
2. Ćwiczenia tablicowe: rozwiązywanie zadań problemowych przy tablicy.
3. Ćwiczenia laboratoryjne: Eksperymentalna weryfikacja praw elektromagnetyzmu poprzez realizację ćwiczeń praktycznych na stanowiskach badawczych.

### Literatura

Podstawowa

1. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Tom 1, PWN, Warszawa 1995.
2. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Tom 2, PWN, Warszawa 1995.
3. Kozłowski J., Machczyński W.: Podstawy elektromagnetyzmu, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1996.
4. Kozłowski J., Machczyński W.: Zadania z podstaw elektromagnetyzmu, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997.
5. Chmielewski A., Poltz J.: Zbiór zadań z teorii pola elektromagnetycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1992.
6. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: Podstawy elektrotechniki. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.



Uzupełniająca

1. Guru B. S., Hizioglu H. R.: Electromagnetic field theory fundamentals, PWS Publishing Company, Boston 1998.
2. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 1998.
3. Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W.: Elektromagnetyzm, Wydawnictwo PWSZ Kalisz, Kalisz 2011.
4. Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W.: Zbiór zadań z elektromagnetyzmu, Skrypt Wyd. PWSZ Kalisz, Kalisz 2009.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	75	3,0

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