

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Solutions for Electromagnetic Field |
| KOD PRZEDMIOTU | WIEiK ELEKTROTECH oIN PK25 17/18 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 4.00 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 5 | 15 | 5 | 0 | 10 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Utrwalenie i poszerzenie wiedzy o prawach dotyczących pól stacjonarnych i zmiennych w czasie.

Cel 2 Powtórzenie metod analitycznego wyznaczania elementarnych rozkładów pól oraz obliczania zastępczych parametrów obwodowych na podstawie praw podstawowych.

Cel 3 Poznanie narzędzi stosowanych w komercyjnych pakietach do modelowania numerycznego pól stacjonarnych. Opanowanie umiejętności posługiwania się nimi w celach inżynierskich

Cel 4 Poznanie opisu zjawisk wywoływanych polem harmonicznym w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posługiwanie się rachunkiem wektorowym w różnych układach współrzędnych w przestrzeni trójwymiarowej

2 Podstawowe wiadomości z analizy wektorowej z uwzględnieniem całek krzywoliniowych i powierzchniowych

3 Znajomość ze zrozumieniem podstawowych praw elektryczności i magnetyzmu

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Poszerzona znajomość praw elektromagnetyzmu w ujęciu całkowym i różniczkowym.

EK2 Umiejętności Obliczanie parametrów obwodowych R, L, C na podstawie rozkładów pól w elementarnych układach.

EK3 Wiedza Znajomość podstaw metod numerycznego obliczania zagadnień polowych.

EK4 Umiejętności Korzystanie z pakietów numerycznych do wyznaczania rozkładów i obliczania parametrów całkowych pól statycznych

EK5 Wiedza Szczegółowa znajomość zjawisk polowych występujących w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Klasyfikacja pól ze względu na rodzaj, kształt, środowisko i zmienność w czasie. Równania pól statycznych w postaci całkowitej i różniczkowej. | 3 |
| W2 | Zasady formułowania równań pola w numerycznych metodach MRS, MSR, MES obliczania zagadnień polowych. | 4 |
| W3 | Prezentacja komercyjnych pakietów do obliczania rozkładów pól statycznych | 4 |
| W4 | Ilustracja i charakterystyka zjawisk wywoływanych polem harmonicznym w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego | 4 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Przykłady wyznaczania rozkładów pól statycznych na podstawie praw podstawowych. Obliczanie zastępczych parametrów obwodowych. | 5 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE | | |
|-------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K1 | Modelowanie pola elektrostatycznego w kondensatorze z dielektrykiem wielowarstwowym | 2 |
| K2 | Wyznaczanie pola prądu skrośnego w nieidealnym dielektryku wielożyłowej linii kablowej | 2 |
| K3 | Wyznaczanie pola magnetostaticznego w elektromagnesie nurnikowym | 2 |
| K4 | Stosowanie warunków brzegowych w modelowaniu obwodu magnetycznego transformatora | 2 |
| K5 | Wyznaczanie indukcyjności własnych i wzajemnych w czterouzwojeniowym przetworniku elektromechanicznym | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 2 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 6 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 45 |
| Opracowanie wyników | 30 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 25 |
| rozwiązywanie wzorcowych zadań | 12 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 150 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 4.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Zadanie tablicowe

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Znajomość, rozumienie i interpretacja zapisu podstawowych praw dotyczących pól stacjonarnych |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | Analityczne obliczenie rozkładu wybranego pola w elementarnym układzie |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | Analityczne obliczenie rozkładu każdego z pól stacjonarnych w elementarnym układzie |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętność obliczenia wybranego parametru obwodowego na podstawie rozkładu pola |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | Umiejętność obliczenia układu pojemności cząstkowych ;lub układu indukcyjności własnych i wzajemnych wielotorowej linii przesyłowej |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | Przedstawienie uproszczeń stosowanych przy formułowaniu obwodowej reprezentacji obiektów wytwarzających pola elektryczne i magnetyczne |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Znajomość klasyfikacji numerycznych pakietów polowych |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | Znajomość elementarnego przykładu ilustrującego jedną z metod numerycznego rozwiązywania równania pola |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | Znajomość przykładów ilustrujących metody MRS, MSR, MES numerycznego rozwiązywania równania pola |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętność wprowadzenie obiektu, zdefiniowania materiałów i wymuszeń oraz uzyskania rozwiązania w postaci rozkładu pola z wystarczającą dokładnością |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | Przedstawienie dostępnych procedur wyznaczających szczegóły rozwiązania i obliczających tzw. wielkości całkowite pola. Umiejętność wygenerowania i zestawienia wykresów. |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | Umiejętność interpretacji uzyskanych wyników, pod kątem zmiany konstrukcji obiektu poprawiającej rozkład pola. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Elementarna znajomość efektów występujących w urządzeniach elektrycznych z polem harmonicznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | Dobra znajomość efektów występujących w urządzeniach elektrycznych z polem harmonicznym. |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | Szczegółowa znajomość zjawisk związanych z występowaniem elektromagnetycznego pola harmonicznego w różnych środowiskach. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | | Cel 1 Cel 2 | W1 C1 | N1 N2 | F1 F2 |
| EK2 | | Cel 1 Cel 2 | W1 C1 | N1 N2 | F1 F2 |
| EK3 | | Cel 3 | W2 W3 K1 K2 K3 K4 K5 | N1 N3 | F1 F3 |
| EK4 | | Cel 3 Cel 4 | W2 W3 K1 K2 K3 K4 K5 | N1 N3 | F1 F3 |
| EK5 | | Cel 4 | W4 | N1 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **H.Rawa** — *Podstawy elektromagnetyzmu*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] **M.Krakowski** — *Elektrotechnika tom2 Pole elektromagnetyczne*, Warszawa, 1999, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **A. Cieśla** — *Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach*, Kraków, 2008, Wydawnictwo AGHj
- [2] **S.Wiak, G.Zwoliński** — *Wybrane problemy obliczeniowe z elektrodynamiki technicznej*, Łódź, 1997, Politechnika Łódzka

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab.inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab.inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....