

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektroenergetyka

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Maszyny elektryczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Machinery
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ENERGET oIN PK21 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	18	9	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie budowy, działania oraz charakterystyk pracy transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych.

Cel 2 Przystwojenie metod pomiarów, w tym wyznaczania parametrów schematów zastępczych i charakterystyk pracy maszyn elektrycznych.

Cel 3 Nabycie umiejętności obliczania i analizy wybranych stanów eksploatacyjnych maszyn elektrycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Przyswojenie treści przedmiotu: Podstawy Elektrotechniki
- 2 Przyswojenie treści przedmiotu: Elektromechaniczne przemiany energii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna budowę, zasadę działania i własności eksploatacyjne transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych.

EK2 Umiejętności Student potrafi, na podstawie przyswojonych formuł, wykonać obliczenia i analizę wybranego stanu pracy ustalonej maszyny elektrycznej.

EK3 Wiedza Student zna i objaśnia pomiarowe metody badania maszyn elektrycznych, w tym: wyznaczania schematów zastępczych oraz charakterystyk pracy.

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać metody i zakres przeprowadzonych przez siebie pomiarów maszyny elektrycznej, mających na celu identyfikację jej parametrów i wyznaczenie charakterystyk pracy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do laboratorium maszyn elektrycznych, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	1
L2	Poznanie budowy transformatorów jedno- i trójfazowych. Wyznaczenie parametrów schematu zastępczego transformatora na podstawie pomiarów stanu jałowego i stanu zwarcia. Wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej transformatora. Określenie układu połączeń i wyznaczenie grupy połączeń transformatora trójfazowego. Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu ćwiczenia i opracowania wyników pomiarów.	2
L3	Poznanie budowy silnika indukcyjnego: klatkowego. Przeprowadzenie rozruchu i poznanie metod regulacji obrotów silnika indukcyjnego klatkowego. Wyznaczenie charakterystyki mechanicznej. Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu ćwiczenia i opracowania wyników pomiarów.	2
L4	Poznanie budowy maszyny synchronicznej. Pomiary charakterystyk dla pracy samotnej generatora synchronicznego. . Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu ćwiczenia i opracowania wyników pomiarów.	2
L5	Pisemny sprawdzian z przyswojonej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie znajomości i użytkowania maszyn elektrycznych.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Obwody magnetyczne, budowa i własności uzwojeń transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych. Pole magnetyczne wirujące i pulsujące. Indukcja i moment elektromagnetyczny. Siła elektromotoryczna rotacji i transformacji. Modele obwodowe: równania dynamiczne i w stanie ustalonym, dla symetrii budowy i zasilania, przy założeniu liniowości obwodu magnetycznego.	2
W2	Transformatory: budowa i zasada działania, układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych, schemat zastępczy i wyznaczenie jego parametrów, zmienność napięcia, straty mocy i sprawność, praca równoległa transformatorów.	4
W3	Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, schemat zastępczy i wyznaczenie jego parametrów, moment elektromagnetyczny i zakres stabilnej pracy, bilans mocy i sprawność, rozruch i regulacja obrotów silnika pierścieniowego i klatkowego.	4
W4	Maszyny synchroniczne cylindryczne i z wydatnymi biegunami: budowa i zasada działania, opis stanu ustalonego przy prędkości synchronicznej, schematy zastępcze w osiach d-q, wyznaczanie parametrów schematów zastępczych, praca samotna i współpraca z siecią generatora synchronicznego, wykresy wskazowe dla pracy silnikowej, prądnicowej i kompensatorowej, rozruch asynchroniczny silnika, synchronizacja generatora z siecią, krzywe V.	4
W5	Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, komutacja i zjawisko oddziaływania twornika, równania stanu ustalonego dla maszyny o wzbudzeniu równoległym i szeregowym, metody rozruchu i regulacji obrotów.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Przedmiotem pierwszej części ćwiczeń jest skorelowana z programem wykładu rachunkowa analiza wybranych stanów eksploatacyjnych transformatorów i maszyn indukcyjnych.	5
C2	Przedmiotem drugiej części ćwiczeń jest skorelowana z programem wykładu rachunkowa analiza wybranych stanów eksploatacyjnych maszyn synchronicznych i maszyn komutatorowych prądu stałego.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Treść wykładu - wersja częściowo elektroniczna

N4 Zadania tablicowe

N5 Zestawy zadań - wersja elektroniczna

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

N7 Instrukcje do ćwiczeń - wersja elektroniczna

N8 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	0
Konsultacje przedmiotowe	0
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	84
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	114
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x

NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę, zasadę działania i własności eksploatacyjne transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna schematy zastępcze i formuły opisujące ustalony stan pracy maszyny elektrycznej i potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla wybranego stanu pracy ustalonej maszyny elektrycznej.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przeprowadzić analizę wpływu zmiany warunków zasilania, obciążenia lub parametrów maszyny elektrycznej na zmianę jej stanu pracy ustalonej.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przedstawić graficznie i uzasadnić analitycznie zagadnienie kształtowania charakterystyk statycznych maszyny elektrycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna metody badania maszyn elektrycznych, w tym pomiary prowadzące do wyznaczania schematów zastępczych oraz statycznych charakterystyk pracy.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student zna i potrafi objaśnić stosowane metody badania maszyn elektrycznych.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sporządzić według nakreślonego zakresu badań: schemat układu pomiarowego, dobrać przyrządy pomiarowe i metodę badań. Student potrafi prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki badań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student, współpracując w zespole ćwiczących, potrafi zrealizować zalecony program ćwiczenia laboratoryjnego.
NA OCENĘ 3.5	x

NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje aktywność w realizacji programu ćwiczenia laboratoryjnego, m.in. w łączeniu układu pomiarowego i w zapisywaniu wyników pomiaru .
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zorganizować i pokierować pracą współuczniących oraz prawidłowo reagować na utrudnienia, mogące wystąpić podczas realizacji programu ćwiczenia.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W16, K_U22	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N8	P1 P2
EK2	K_W16	Cel 1 Cel 3	C1	N1 N3 N4 N5 N8	F1 F2
EK3	K_U22	Cel 1 Cel 2	L2 L3 L4 L5	N1 N3 N6 N7 N8	F1 F2 F3
EK4	K_U10, K_U22, K_K03	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N6 N7 N8	F1 F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] J. Skwarczyński, Z. Tertil — *Maszyny elektryczne, cz. I - IV*, Kraków, 1995, wyd. AGH
- [2] Z. Bajorek — *Teoria maszyn elektrycznych*, Warszawa, 1982, PWN
- [3] A. Plamitzer — *Maszyny elektryczne*, Warszawa, 1982, WNT
- [4] A. Jagiełło, K. Weinreb — *Zadania z maszyn elektrycznych*, Kraków, 1997, Wyd. Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] red. J.K. Markielowski — *Laboratorium maszyn elektrycznych*, Kraków, 1982, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [2] W. Latek — *Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 1987, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 mgr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: arkadiusz.dziechciarz@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....