

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Maszyny elektryczne		Kod 1010314461010320050
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Paweł Idziak email: pawel.idziak@put.poznan.pl tel. 61 665 2781 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza dotycząca elektromagnetyzmu oraz znajomość metod analizy obwodów elektrycznych.
2	Umiejętności:	Umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych o dwóch stopniach swobody i rozwiązywania układów równań różniczkowych pierwszego stopnia.
3	Kompetencje społeczne	Przekonanie o konieczności pogłębienia wiedzy oraz umiejętności. Zdolność do podporządkowania się zasadom obowiązującym podczas akademickich wykładów w dużej grupie studentów oraz umiejętność komunikowania się z najbliższym środowiskiem i z wykładowcami.
Cel przedmiotu: Poznanie budowy, zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod analizy typowych stanów pracy transformatorów, maszyn indukcyjnych, maszyn synchronicznych, maszyn komutatorowych oraz maszyn specjalnych. Opanowanie podstawowych metod obliczeń obwodów magnetycznych w przetwornikach elektromagnetycznych. Opanowanie podstawowych metod badania i pomiarów maszyn elektrycznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Wiedza w zakresie: 1) działania elementów i układów elektrycznych, mechanicznych, analogowych i cyfrowych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) analizy działania systemów energetycznych; 3) opisu matematycznego przebiegu procesów fizycznych, chemicznych i energetycznych. - [K_W01++] 2. Wiedza obejmująca mechanikę, termodynamikę, mechanikę płynów, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę jądrową i fizykę ciała stałego, w tym wiedza niezbędna do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrycznych, energetycznych i elektronicznych oraz w ich otoczeniu. - [K_W02++] 3. Uporządkowana wiedza w zakresie teorii obwodów elektrycznych, elektronicznych i ergoelektronicznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania. - [K_W17++]		
Umiejętności: 1. Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. - [K_U03++] 2. Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.). - [K_U08++] 3. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne. - [K_U10++]		
Kompetencje społeczne:		

1. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. - [K_K02++]
2. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. - [K_K04++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w formie testu.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji kolejnych ćwiczeń,
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach aktywności studenta i przyrostu jego wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją określonego ćwiczenia, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
 - przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe podawane przez wykładającego i prowadzącego ćwiczenia,
 - efektywność i błyskotliwość na ćwiczeniach przy rozwiązywaniu zadań,
 - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
 - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
 - staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Obwody magnetyczne. Transformatory - transformator nieobciążony, schemat zastępczy, praca transformatora obciążonego, transformatory trójfazowe, praca równoległa, wybrane stany przejściowe. Podstawy elektromagnetycznego przetwarzania energii. Maszyny elektryczne- podstawowe pojęcia: uzwojenia rozłożone, pole magnetyczne wirujące, siła elektromotoryczna wzniesiona przez wirujące pole magnetyczne, współczynniki uzwojeń. Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, zależność momentu od prędkości obrotowej, maszyny o wirniku klatkowym, zjawisko wypierania prądu w prętach, regulacja prędkości obrotowej. Rozruch i praca hamulcowa maszyny indukcyjnej. Silniki indukcyjne jednofazowe. Prądnica indukcyjna. Maszyny synchroniczne: budowa i zasada działania, wykres wektorowy, schemat zastępczy, bieg jałowy i zwarcie prądnicy synchronicznej, charakterystyki dla stanów ustalonych, maszyny jawnobiegunowe, praca prądnicy synchronicznej w sieci, maszyny o magnesach trwałych, rozruch silników synchronicznych, uzwojenia tłumiące, wybrane stany przejściowe. Silniki krokowe. Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, układy połączeń uzwojeń, pole magnetyczne w szczelinie powietrznej, oddziaływanie twornika, komutacja, uzwojenie kompensacyjne, charakterystyki prądnic, charakterystyki silników, regulacja prędkości obrotowej silników, wybrane stany przejściowe. Silniki komutatorowe prądu zmiennego. Bezszcotkowe maszyny prądu stałego. Silniki wykonawcze. Badania i pomiary maszyn elektrycznych. Wyznaczanie parametrów i charakterystyk maszyn elektrycznych na podstawie pomiarów.

Literatura podstawowa:

1. Maszyny Elektryczne, W. Karwacki, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1993.
2. Mikromaszyny elektryczne, Sochocki R., Ofic. Wyd. PW, Warszawa, 1996
3. Maszyny Elektryczne, A. M. Plamitzewyd. VII, WNT Warszawa, 1982.
4. Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, M. S. Sarma, West Publishing Company, wyd. 2, 1994 i wyd. następne
5. Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych. P. Staszewski, W. Urbański, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011
6. Maszyny Elektryczne, W. Przyborowski, G. Kamiński, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014

Literatura uzupełniająca:

1. Teoria Maszyn Elektrycznych, W. Latek, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.
2. Poradnik Inżyniera Elektryka, Praca zbiorowa, Tom 1 i 2, wyd 3, WNT Warszawa 2013.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w zajęciach wykładowych	30
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	15
3. udział w konsultacjach dotyczących wykładu i zajęć laboratoryjnych	16
4. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
5. dokończenie (w domu) ćwiczeń laboratoryjnych	15
6. przygotowanie do testu pisemnego	30
7. udział w teście	2

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	123	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	63	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	43	2