

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Maszyny elektryczne		Kod 1010314461010320050
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	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) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki email: Stanislaw.Rawicki@put.poznan.pl tel. 61 665 2595 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		dr inż. Jacek Mikołajewicz email: Jacek.Mikolajewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2396 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. Student ma wiedzę niezbędną do: 1) analizy działania układów elektrycznych, mechanicznych, analogowych i cyfrowych oraz podstawowych zjawisk fizycznych; 2) analizy działania systemów energetycznych; 3) analizy przebiegu procesów fizycznych, chemicznych i energetycznych ciągłych. - [K_W01++]		
2. Ma wiedzę w zakresie mechaniki, termodynamiki, mechaniki płynów, elektryczności i magnetyzmu, optyki, fizyki jądrowej i ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych w elementach i układach elektrycznych, energetycznych i elektronicznych oraz w ich otoczeniu. - [K_W02++]		
3. Ma uporządkowaną wiedzę 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 laboratoryjnych z maszyn elektrycznych,
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach aktywności studenta i przyrostu jego wiedzy oraz umiejętności, a także 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 podawane przez prowadzącego ćwiczenia,
 - efektywność i błyskotliwość na ćwiczeniach przy rozwiązywaniu zadań,
 - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe,
 - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
 - staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań.

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. Wyznaczania parametrów i charakterystyk maszyn elektrycznych na podstawie pomiarów.

Literatura podstawowa:

1. A. M. Plamitzer, Maszyny Elektryczne, wyd. VII, WNT Warszawa, 1982.
2. W. Karwacki, Maszyny Elektryczne, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1993.
3. M. S. Sarma, Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, West Publishing Company, wyd. 2, 1994 i wyd. następne

Literatura uzupełniająca:

1. W. Latek, Teoria Maszyn Elektrycznych, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.
2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka, Tom 2, WNT Warszawa 2007.

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	6	
4. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
5. dokończenie (w domu) ćwiczeń laboratoryjnych	8	
6. przygotowanie do testu pisemnego	22	
7. udział w teście	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	103	4

Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	53	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	43	2