



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	MASZYNY ELEKTRYCZNE, PG_00038436						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Grzegorz Kostro				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		8.0		57.0	125
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z: ogólnymi zasadami budowy i podstawami fizycznymi działania maszyn elektrycznych; budową, działaniem, modelowaniem, charakterystykami ruchowymi transformatorów energetycznych; budową, działaniem, modelowaniem, charakterystykami ruchowymi maszyn prądu stałego; budową, działaniem, modelowaniem i charakterystykami ruchowymi maszyn synchronicznych; budową, działaniem, modelowaniem i charakterystykami ruchowymi maszyn indukcyjnych. Ponadto zapoznanie studenta z ogólnymi zasadami projektowania maszyn elektrycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<table border="1"> <tr> <th>Efekt kierunkowy</th> <th>Efekt z przedmiotu</th> <th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th> </tr> <tr> <td>[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role</td> <td>student pracuje w grupie przyjmując różne role podczas zajęć.</td> <td>[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie</td> </tr> <tr> <td>[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się</td> <td>Student czyta literaturę techniczną i poszukuje informacji dotyczących analizowanych zagadnień.</td> <td>[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce</td> </tr> <tr> <td>[K6_U11] potrafi weryfikować stan sieci i instalacji elektrycznych, potrafi dobrać i wykorzystać typową aparaturę pomiarową</td> <td>Student dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania podstawowych pomiarów w instalacjach elektrycznych. Wykonuje pomiary. Ocenia stan urządzenia na podstawie wykonanych pomiarów.</td> <td>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</td> </tr> <tr> <td>[K6_W06] zna podstawy budowy i działania transformatorów, maszyn elektrycznych, elektrycznych układów napędowych, ich modelowania i zastosowań przemysłowych</td> <td>Student wyjaśnia ogólne zasady budowy i podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie transformatorów, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe transformatorów, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn prądu stałego, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn prądu stałego, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn synchronicznych, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn synchronicznych, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn indukcyjnych, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn indukcyjnych, Student wyjaśnia ogólne zasady projektowania maszyn elektrycznych.</td> <td>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</td> </tr> <tr> <td>[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych</td> <td>Student zna i stosuje zasady obowiązujące podczas pracy ze sprzętem elektrycznym</td> <td>[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej</td> </tr> </table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role	student pracuje w grupie przyjmując różne role podczas zajęć.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się	Student czyta literaturę techniczną i poszukuje informacji dotyczących analizowanych zagadnień.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	[K6_U11] potrafi weryfikować stan sieci i instalacji elektrycznych, potrafi dobrać i wykorzystać typową aparaturę pomiarową	Student dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania podstawowych pomiarów w instalacjach elektrycznych. Wykonuje pomiary. Ocenia stan urządzenia na podstawie wykonanych pomiarów.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	[K6_W06] zna podstawy budowy i działania transformatorów, maszyn elektrycznych, elektrycznych układów napędowych, ich modelowania i zastosowań przemysłowych	Student wyjaśnia ogólne zasady budowy i podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie transformatorów, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe transformatorów, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn prądu stałego, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn prądu stałego, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn synchronicznych, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn synchronicznych, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn indukcyjnych, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn indukcyjnych, Student wyjaśnia ogólne zasady projektowania maszyn elektrycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych	Student zna i stosuje zasady obowiązujące podczas pracy ze sprzętem elektrycznym	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej
	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu																
	[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role	student pracuje w grupie przyjmując różne role podczas zajęć.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie																
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się	Student czyta literaturę techniczną i poszukuje informacji dotyczących analizowanych zagadnień.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce																
	[K6_U11] potrafi weryfikować stan sieci i instalacji elektrycznych, potrafi dobrać i wykorzystać typową aparaturę pomiarową	Student dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania podstawowych pomiarów w instalacjach elektrycznych. Wykonuje pomiary. Ocenia stan urządzenia na podstawie wykonanych pomiarów.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji																
[K6_W06] zna podstawy budowy i działania transformatorów, maszyn elektrycznych, elektrycznych układów napędowych, ich modelowania i zastosowań przemysłowych	Student wyjaśnia ogólne zasady budowy i podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie transformatorów, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe transformatorów, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn prądu stałego, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn prądu stałego, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn synchronicznych, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn synchronicznych, student wyjaśnia budowę, działania i modelowanie maszyn indukcyjnych, student rysuje i wyjaśnia charakterystyki ruchowe maszyn indukcyjnych, Student wyjaśnia ogólne zasady projektowania maszyn elektrycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej																	
[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych	Student zna i stosuje zasady obowiązujące podczas pracy ze sprzętem elektrycznym	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej																	
Treści przedmiotu	<p>Ogólne zasady budowy i podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych. Transformatory. Budowa, działanie i sposoby chłodzenia. Model obwodowy. Stany pracy. Zmiana napięcia, straty mocy i sprawność. Układy połączeń. Praca równoległa. Transformatory specjalne. Maszyny prądu stałego. Budowa i działanie. Generacja momentu elektromagnetycznego. Wzorzec sprzężenia elektromechanicznego. Oddziaływanie twornika. Model obwodowy. Stany pracy. Straty mocy i sprawność. Charakterystyki ruchowe. Sterowanie prędkości obrotowej. Silniki bezszczotkowe prądu stałego wzbudzone magnesami trwałymi - zastosowanie komutatora elektronicznego. Maszyny synchroniczne. Budowa, działanie, sposoby chłodzenia. Pole wirujące wzbudzone mechanicznie lub elektrycznie. Generacja momentu elektromagnetycznego. Oddziaływanie twornika. Stany pracy. Turbogenerator i hydrogenerator. Model obwodowy. Charakterystyki ruchowe. Praca autonomiczna, praca na sieć sztywność synchronizacja. Wykres uniwersalny. Silnik synchroniczny. Silnik reluktancyjny. Sterowanie prędkości obrotowej. Maszyny indukcyjne. Budowa i działanie. Generacja momentu elektromagnetycznego. Model obwodowy. Stany pracy. Straty mocy i sprawność. Charakterystyki ruchowe. Sterowanie prędkości obrotowej. Silniki jednofazowe. Maszyny piezoelektryczne. Budowa i działanie. Charakterystyki ruchowe. Sterowanie prędkości obrotowej. Elementy projektowania ME. Obliczanie wymiarów i dobór uzwojeń maszyny i na przykładzie silnika indukcyjnego. Maszyny elektryczne w systemach przemysłowych - wirtualne laboratorium maszyn elektrycznych.</p>																		
Wymagania wstępne i dodatkowe																			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> <tr> <td>Egzamin pisemny</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia praktyczne</td> <td>60.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	60.0%	40.0%	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	60.0%									
	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
	Egzamin pisemny	60.0%	40.0%																
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	60.0%																	

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Latek W.: Zarys maszyn elektrycznych. WNT, W-wa 1974. 2. Manitus Z.: Transformatory. Maszyny prądu stałego. Maszyny Synchroniczne. Maszyny asynchroniczne (seria skryptów). Wyd. PG, Gdańsk 1973 - 1978. 3. Matulewicz W.: Maszyny elektryczne. Podstawy. Wyd. PG, Gdańsk 2005. 4. Plamitzer A.: Maszyny elektryczne. WNT, W-wa 1976. 5. Roszczyk S.: Teoria maszyn elektrycznych. WNT, W-wa 1979. 6. Ronkowski M., Michna M., Kostro G., Kutt F.: Maszyny elektryczne wokół nas: zastosowanie, budowa, modelowanie, charakterystyki, projektowanie. Wyd. PG, Gdańsk, 2009/2011 (wersja elektroniczna dostępna w: POMORSKA BIBLIOTEKA CYFROWA). 7. Ronkowski M., Michna M., Kostro G.: Laboratorium maszyny elektrycznych . (Wydz. EiA PG, Gdańsk 2012-2013. (zestaw instrukcji udostępniony przez internet).
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fitzgerald A.E.: Electric Machinery. 6th edition. McGraw-Hill Book Comp., New York 2003. 2. Rafalski W., Ronkowski M.: Zadania z maszyn elektrycznych. Cz. I i II (skrypty). Wyd. PG, Gdańsk 1994. 3. Staszewski P., Urbański W., Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych, Warszawa, Oficyna Wyd. PW, W-wa 2009.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> • Wyjaśnić cel prób stanu jałowego (SJ) i stanu zwarcia pomiarowego (SZP) transformatora (TR). • Dla danych wyników próby SJ transformatora obliczyć: prąd SJ (wartości w A i %); straty w rdzeniu (wartości w W i %); parametry modelu obwodowego/schematu zastępczego (wartości w ohmach i %). • Dla danych wyników próby SZP transformatora obliczyć: napięcie zwarcia (wartości w V i %); straty w uzwojeniach/miedzi (wartości w ohmach i %); parametry modelu obwodowego/schematu zastępczego (wartości w W i %); ustalony prąd dla zwarcia awaryjnego TR (podać wartości w A i %). 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	