

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek:</b> Elektrotechnika	<b>Specjalność:</b>			
<b>Nazwa przedmiotu:</b> Maszyny elektryczne i podstawy napędu elektrycznego	<b>Kod przedmiotu:</b> C4-2020-EE-1S-3K-MEPNE1			
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> kierunkowy	<b>Poziom studiów:</b> I stopień	<b>Rok studiów:</b> II	<b>Semestr:</b> III	<b>Tryb:</b> stacjonarny
<b>Liczba godzin:</b> 90 w tym: <b>Wykład:</b> 30 <b>Ćwiczenia:</b> 30 <b>Laboratorium:</b> 30	<b>Liczba punktów ECTS:</b> 6			
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> <b>Wykład:</b> dr inż. Stefan Kołodziński <b>Ćwiczenia:</b> dr inż. Stefan Kołodziński <b>Laboratorium:</b> dr inż. Dominik Wojtaszczyk <b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b> s.kolodzinski@uniwersytetkaliski.edu.pl d.wojtaszczyk@uniwersytetkaliski.edu.pl				

### Informacje szczegółowe

#### Cele przedmiotu

**C1** Przeswoić wiedzę i umiejętność interpretacji podstawowych zjawisk w zakresie transformatorów

**C2** Przeswoić wiedzę i umiejętność interpretacji podstawowych zjawisk w zakresie maszyn wirujących

#### Wymagania wstępne

w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych

1. Znajomość matematyki, fizyki, teorii obwodów i teorii pola i kompatybilności elektromagnetycznej z zakresu studiów na kierunku Elektrotechnika

#### Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty uczenia się	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu
<b>EU1</b>	potrafi wyjaśniać podstawowe pojęcia, twierdzenia, założenia i zasady dotyczące analizy prostych układów mechanicznych, elektrycznych i magnetycznych	<b>C1, C2</b>	<b>K_W03, K_W06</b>
<b>EU2</b>	umie klasyfikować podstawowe typy maszyn elektrycznych oraz zna ich budowę oraz przebieg zjawisk fizycznych w trakcie ich działania	<b>C1, C2</b>	<b>K_W04, K_W05, K_U02, K_U14</b>
<b>EU3</b>	potrafi referować podstawowe własności poszczególnych typów maszyn elektrycznych oraz przedstawiać ich typowe charakterystyki	<b>C1, C2</b>	<b>K_U02</b>
<b>EU4</b>	umie analizować i rozwiązywać podstawowe problemy dotyczące działania maszyn elektrycznych i elektrycznych układów napędowych.	<b>C1, C2</b>	<b>K_U09, K_U14</b>
<b>EU5</b>	umie rysować schematy ideowe typowych układów pracy podstawowych typów maszyn elektrycznych oraz formułować wykresy wskazowe oraz równania dla stanów ustalonych uwzględniające typowe wymuszenia	<b>C1, C2</b>	<b>K_U09</b>
<b>EU6</b>	potrafi analizować pracę oraz wyznaczać parametry typowych układów pracy maszyn elektrycznych	<b>C1, C2</b>	<b>K_W04, K_W06, K_U09, K_U14</b>
<b>EU7</b>	umie wykonywać badania, przy wykorzystaniu typowych układów, podstawowych parametrów maszyn elektrycznych oraz formułować wnioski z tych badań	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U08, K_U14, K_K03</b>
<b>EU8</b>	umie wyznaczać pomiarowo charakterystyki typowych układów pracy maszyn elektrycznych oraz analizować ich przebieg	<b>C1, C2</b>	<b>K_U08, K_U09, K_K03</b>
<b>EU9</b>	potrafi interpretować, oszacować i krytycznie ocenić otrzymywane wyniki obliczeniowe i pomiarowe, a także formułować trafne wnioski oraz identyfikować źródła błędów, potrafi formułować protokoły z badań.	<b>C1, C2</b>	<b>K_U02, K_U08, K_U09, K_U13, K_K05</b>

#### Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się
	<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	
<b>TP1</b>	Podstawowe prawa elektromagnetycznego i elektromechanicznego przetwarzania energii.	<b>3</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Obwody magnetyczne maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego.	<b>3</b>	<b>EU1</b>
<b>TP3</b>	Transformatory jednofazowe: budowa, zasada działania, stany pracy, parametry znamionowe bilans energetyczny, schemat zastępczy, wykres wskazowy.	<b>4</b>	<b>EU2, EU3, EU4, EU5</b>

<b>TP4</b>	Transformatory trójfazowe: budowa, układy i grupy połączeń, zastosowanie schematu zastępczego do analizy symetrycznych stanów pracy, regulacja napięcia. Transformatory specjalne.	<b>3</b>	<b>EU4, EU5, EU6</b>
<b>TP5</b>	Rodzaje pól magnetycznych. Uzwojenia maszyn prądu przemiennego.	<b>2</b>	<b>EU3</b>
<b>TP6</b>	Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania, schemat zastępczy.	<b>2</b>	<b>EU2, EU3, EU4, EU5</b>
<b>TP7</b>	Maszyny asynchroniczne: charakterystyka mechaniczna opis analityczny, stany pracy, bilans energetyczny. Jednofazowe i liniowe silniki asynchroniczne.	<b>3</b>	<b>EU6, EU7, EU8, EU9</b>
<b>TP8</b>	Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania.	<b>1</b>	<b>EU2, EU3</b>
<b>TP9</b>	Maszyny synchroniczne cylindryczne: wektory przestrzenne pól magnetycznych, prądów i napięć, wykres wskazowy, schemat zastępczy.	<b>2</b>	<b>EU4, EU5, EU6</b>
<b>TP10</b>	Maszyny synchroniczne cylindryczne: moment elektromagnetyczny, stany pracy, prądnicowa praca autonomiczna, zwarcie ustalone.	<b>2</b>	<b>EU6, EU7, EU8</b>
<b>TP11</b>	Maszyny synchroniczne cylindryczne: praca prądnicowa i silnikowa w sieci sztywnej, synchronizacja, regulacja mocy czynnej i biernej.	<b>1</b>	<b>EU4, EU5, EU6</b>
<b>TP12</b>	Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa, uzwojenia wzbudzenia, uzwojenia twornika, siła elektromotoryczna twornika, stany pracy, charakterystyki zewnętrzne prądnic, charakterystyki mechaniczne silników.	<b>2</b>	<b>EU2, EU3, EU5</b>
<b>TP13</b>	Silniki komutatorowe prądu przemiennego: budowa charakterystyki mechaniczne, zastosowania.	<b>1</b>	<b>EU3, EU5</b>
<b>TP14</b>	Sprawdzian zaliczeniowy pisemny/ustny	<b>1</b>	
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>30</b>	
<b>TP1</b>	Obliczanie parametrów elektrycznych i mechanicznych w elektromechanicznych przetwornikach energii.	<b>3</b>	<b>EU1, EU9</b>
<b>TP2</b>	Przeliczanie parametrów obwodów transformatora do innego, niż znamionowe, napięcia.	<b>3</b>	<b>EU3, EU9</b>
<b>TP3</b>	Wyznaczanie zmienności napięcia transformatorów jednofazowych i trójfazowych przy obciążeniach symetrycznych.	<b>3</b>	<b>EU7, EU9</b>
<b>TP4</b>	Wyznaczanie strat i sprawności transformatorów.	<b>3</b>	<b>EU6, EU9</b>
<b>TP5</b>	Obliczanie podstawowych parametrów układów napędowych.	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>
<b>TP6</b>	Obliczenia parametrów elektromechanicznych maszyn asynchronicznych przy znamionowym zasilaniu bez układów regulacyjnych. Obliczanie układów napędowych z silnikami asynchronicznymi.	<b>3</b>	<b>EU4, EU6, EU9</b>
<b>TP7</b>	Obliczenia parametrów elektromechanicznych maszyn komutatorowych prądu stałego bez układów regulacyjnych. Obliczanie układów napędowych z silnikami prądu stałego.	<b>4</b>	<b>EU4, EU6, EU9</b>
<b>TP8</b>	Analiza symetrycznych stanów pracy cylindrycznych maszyn synchronicznych podczas pracy autonomicznej	<b>2</b>	<b>EU5, EU8, EU9</b>
<b>TP9</b>	Analiza symetrycznych stanów pracy cylindrycznych maszyn synchronicznych podczas pracy w sieci sztywnej.	<b>2</b>	<b>EU5, EU8</b>
<b>TP10</b>	Analiza stabilności pracy cylindrycznej maszyny synchronicznej w sieci sztywnej.	<b>2</b>	<b>EU5, EU8</b>
<b>TP11</b>	Sprawdzian zaliczeniowy pisemny/ustny.	<b>2</b>	
	<b>Laboratorium</b>	<b>30</b>	
<b>TP1</b>	Oględziny transformatora trójfazowego, zapoznanie się oraz interpretacja fabrycznych danych znamionowych, ustalenie nowych danych znamionowych dla podanego przez prowadzącego układu połączeń, próba stanu zwarcia transformatora, wyznaczenie przekładni napięciowej, pomiary rezystancji uzwojeń, wyznaczenie parametrów podłużnych schematu zastępczego sprowadzonych do napięcia znamionowego uzwojenia zasilanego podczas próby zwarcia.	<b>5</b>	<b>EU7, EU8, EU9</b>
<b>TP2</b>	Próba stanu jałowego transformatora, wyznaczenie parametrów poprzecznych schematu zastępczego transformatora sprowadzonych do napięcia znamionowego uzwojenia zasilanego podczas próby stanu jałowego, określenie grupy połączeń trans-	<b>5</b>	<b>EU7, EU8, EU9</b>

	formatora dla układu połączeń uzwojeń stosowanego w trakcie badań, z doświadczalnie wyznaczonym kątem godzinowym.			
<b>TP3</b>	Oględziny silnika indukcyjnego, zapoznanie się z danymi znamionowymi, uruchomienie silnika, wyznaczenie charakterystyki mechanicznej przy zasilaniu znamionowym, próba zwarcia, wyznaczenie poza znamionowych punktów charakterystyki przy obniżonym napięciu.	<b>5</b>	<b>EU7, EU8, EU9</b>	
<b>TP4</b>	Oględziny maszyny synchronicznej, zapoznanie się z danymi znamionowymi, pomiar rezystancji uzwojeń, próba stanu jałowego, próba zwarcia, wyznaczenie reakcji synchronicznej podłużnej i poprzecznej, praca autonomiczna prądnicy synchronicznej, wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych dla różnych charakterów odbiorników.	<b>5</b>	<b>EU7, EU8, EU9</b>	
<b>TP5</b>	Synchronizacja maszyny synchronicznej z siecią sztywną, regulacja mocy czynnej i biernej, praca silnikowa, obserwacja momentu reluktancyjnego.	<b>5</b>	<b>EU7, EU8, EU9</b>	
<b>TP6</b>	Uzupełnienie zaliczeń. Wystawianie ocen końcowych.	<b>5</b>	<b>EU7, EU8, EU9</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym</li> <li>2. Sala ćwiczeniowa z tablicami</li> <li>3. Praca w grupach i prezentacja przykładowych rozwiązań</li> <li>4. Dyskusja nad realizowanymi rozwiązaniami</li> <li>5. Laboratorium z odpowiednim wyposażeniem.</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	X			
<b>EU2</b>	X	X		
<b>EU3</b>		X		
<b>EU4</b>		X		
<b>EU5</b>		X		
<b>EU6</b>	X	X	X	
<b>EU7</b>	X	X	X	X
<b>EU8</b>		X		X
<b>EU9</b>		X		X
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Prace badawcze – studia przypadku /projekty i prezentacje/. <b>F2.</b> Analizy konkretnych spraw /sprawdzian praktyczny/. <b>F3.</b> Tworzenie aktów generalnych i indywidualnych. <b>F4.</b> Dyskusja podczas ćwiczeń. <b>F5.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń. <b>F6.</b> Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach i laboratoriach. <b>P2.</b> Test, sprawdzian praktyczny. <b>P3.</b> Egzamin pisemny / ustny.				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			

<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>90</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>60</b>  <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 150 godzin</b></p>	
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glinka T.: <i>Maszyny elektryczne i transformatory</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2018</li> <li>2. Glinka T.: <i>Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2018</li> <li>3. Glinka T.: <i>Ćwiczenia tablicowe z transformatorów i maszyn elektrycznych</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2022</li> <li>4. Gogolewski Z., Kuczewski Z.: <i>Napęd elektryczny</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1972</li> <li>5. Kosmol J.: <i>Napędy mechatroniczne</i>, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013</li> <li>6. Latek W., <i>Zarys maszyn elektrycznych</i>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1974</li> <li>7. Plamitzer A. M.: <i>Maszyny elektryczne</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 1982</li> </ol>	
<b>Uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glinka T., Szymaniec T.: <i>Eksplotacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów</i>, WNT, Warszawa 2019</li> <li>2. Łukaniszyn M.: <i>Zbiór zadań z maszyn elektrycznych dla studentów studiów zaocznych</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2000</li> <li>3. Zalas A., Orłowska-Kowalska T., Ewert P.: <i>Napęd elektryczny. Zbiór zadań projektowych z rozwiązaniami</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2015</li> </ol>	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	
Brak	