Politechnika Świętokrzyska

SZKOŁA DOKTORSKA

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**SD-08-AE-FR3**
Nazwa przedmiotu	**Stany nieustalone maszyn synchronicznych**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Transient analysis of synchronous machines**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2023/24**

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**Szkoła Doktorska**
Poziom kształcenia	**III stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne**
Dyscyplina naukowa	**Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Jan Staszak, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Łukasz Bąk, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do bloku przedmiotów	**BLOK B – Zajęcia do wyboru z programu dyscypliny**
Status przedmiotu	**Do wyboru**
Język prowadzenia zajęć	**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	**Semestr VI**
Wymagania wstępne	**-**
Egzamin (TAK/NIE)	**Nie**
Liczba punktów ECTS	**2**

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	**15**				**15**

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dotyczącą zastosowania modeli matematycznych w analizie stanów nieustalonych maszyn synchronicznych.	K_W01
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dotyczącą analizy stanów nieustalonych maszyn synchronicznych.	K_W01
	W03	Ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dotyczącą indukcyjności uzwojeń maszyn synchronicznych	K_W01
	W04	Ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym dotyczącą kołysań własnych i wymuszonych generatora synchronicznego współpracującego z siecią sztywną.	K_W01
	W05	Zna światowy dorobek obejmujący podstawy teoretyczne o charakterze szczegółowym dotyczący identyfikacji parametrów elektromechanicznych generatora synchronicznego.	K_W02
	W06	Zna światowy dorobek obejmujący podstawy teoretyczne o charakterze szczegółowym dotyczący modelowania komputerowego generatora synchronicznego.	K_W02
	W07	Zna metodykę prowadzenia badań naukowych oraz zna zasady przygotowywania publikacji w obszarze stanów nieustalonych maszyn synchronicznych.	K_W03
Umiejętności	U01	Potrafi w sposób selektywny pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową w obszarze maszyn synchronicznych	K_U01
	U02	Potrafi wykorzystywać wiedzę teoretyczną w rozwiązywaniu zagadnień praktycznych związanych obliczaniem zwarcia udarowego generatora synchronicznego.	K_U02
	U03	Potrafi stosować twórczo nowoczesne metody, techniki i narzędzia badawcze do analizy stanów nieustalonych maszyn synchronicznych.	K_U04
	U04	Potrafi stosować twórczo nowoczesne metody, techniki i narzędzia badawcze do identyfikacji parametrów elektromechanicznych generatora synchronicznego.	K_U04
	U05	Potrafi dokumentować wyniki prac badawczych w formie publikacji naukowych w obszarze maszyn synchronicznych oraz działać na rzecz własnego rozwoju.	K_U05 K_U09
	U06	Potrafi prowadzić zajęcia dydaktyczne na uczelni w sposób poprawny metodologicznie z wykorzystaniem nowoczesnych technik kształcenia.	K_U10
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć w dziedzinie maszyn indukcyjnych i synchronicznych.	K_K01
	K02	Potrafi działać w sposób twórczy oraz przejawia inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań.	K_K02
	K03	Ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny oraz rozumie potrzebę przestrzegania etyki zawodowej, w tym ochrony własności intelektualnej.	K_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Równania napięć maszyny synchronicznej w układzie współrzędnych naturalnych. Pojęcie wektora przestrzennego. Rodzaje układów współrzędnych stosowanych w analizie stanów nieustalonych maszyn synchronicznych. 2. Równania stanu elektrodynamicznego maszyny synchronicznej. Schematy zastępcze maszyny synchronicznej dla stanów dynamicznych. 3. Stany nieustalone maszyny synchronicznej przy stałej prędkości wirowania.Transmitancje operatorowe. 4. Indukcyjności uzwojeń fazowych związanych ze strumieniem głównym w szczelinie powietrznej oraz indukcyjności związane ze strumieniem rozproszenia.
inne (seminarium)	1. Kołysania własne i wymuszone maszyny synchronicznej współpracującej z siecią sztywną. 2. Zwarcie udarowe trójfazowego generatora synchronicznego. 3. Identyfikacja parametrów elektromechanicznych maszyny synchronicznej. 4. Modelowanie wybranych stanów nieustalonych generatora synchronicznego w programie Matlab/Simulink.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			X
W03			X			
W04						X
W05						X
W06						X
W07			X			X
U01			X			X
U02						X
U03			X			X
U04						X
U05			X			X
U06			X			X
K01			X			X
K02			X			X
K03			X			X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
inne (seminarium)	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY DOKTORANTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie doktoranta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15				**15**	
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2				2	h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy doktoranta**	**16**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą doktorant uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą doktoranta**	**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**					ECTS

LITERATURA

1. Anuszczyk J.: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa 2005.
2. Boldea I.: Synchronous Generators. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton FL, London, New York, 2006.
3. Krause P.C., Wasynczuk O., Sudhoff S. D.: Analysis of Electrical Machinery and Drive Systems. IEEE Press, 1995.
4. Paszek W.: Stany nieustalone maszyn elektrycznych prądu przemiennego. WNT, Warszawa 1986.
5. Pawluk K., Bednarek S.: Rozruch i stany asynchroniczne silników synchronicznych. WNT, Warszawa 1968.