

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Elektrotechnika	Specjalność: Automatyka i metrologia			
Nazwa przedmiotu: Układy sterowania napędem elektrycznym	Kod przedmiotu: 2020-EE-AM-1N-6S-USNE			
Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy	Poziom studiów: I stopień	Rok studiów: III	Semestr: VI	Tryb: niestacjonarny
Liczba godzin: 30 w tym: Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS: 3			
Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: dr inż. Stefan Kołodziński Laboratoria: dr inż. Stefan Kołodziński adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: s.kolodzinski@uniwersytetkaliszki.edu.pl				

Informacje szczegółowe**Cele przedmiotu**

C1 Nabycie wiedzy i umiejętności interpretacji podstawowych zjawisk w zakresie napędu elektrycznego i metod sterowania silnikami, warunkujących przygotowanie absolwentów do samodzielnego rozwiązywania prostych problemów związanych z sterowaniem elektrycznych układów napędowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych

1. Znajomość matematyki, fizyki, teorii obwodów oraz podstawowych zagadnień z maszyn elektrycznych i napędu elektrycznego w zakresie zajęć sem. III i IV.

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
EU1	Potrafi wyjaśniać podstawowe pojęcia, twierdzenia, założenia i zasady, dotyczące analizy układów sterowania napędem elektrycznym.	C1	K_W04
EU2	Umie klasyfikować podstawowe stany i rodzaje pracy układów napędowych oraz wykonywać proste badania, przy wykorzystaniu typowych układów, podstawowych parametrów układów napędowych oraz formułować wnioski z tych badań.	C1	K_W04, K_W07, K_U08
EU3	Potrafi wykorzystać przykładowe narzędzia programowe do symulacji układów napędowych oraz do konfiguracji, parametryzacji i uruchomienia wybranego, przemysłowego systemu napędowego.	C1	K_W05, K_U02, K_U09, K_U09, K_U11

Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się
	Wykłady	15	
TP1	Wprowadzenie do układów sterowania napędem elektrycznym.	1	EU1
TP2	Dynamika układów napędowych. Metody rozruchu i hamowania silników elektrycznych.	1	EU1, EU2
TP3	Sterowniki energoelektroniczne w napędzie elektrycznym. Przekształtniki tyrystorowe. Przekształtniki tranzystorowe. Falowniki.	2	EU1, EU2
TP4	Regulacja silników obcowzbudnych prądu stałego. Model matematyczny silnika.	2	EU1, EU2
TP5	Metody regulacji własności napędowych silników asynchronicznych. Model matematyczny silnika. Sterowanie skalarne. Sterowania wektorowe.	4	EU1, EU2
TP6	Metody regulacji własności napędowych silników synchronicznych. Sterowanie silników ze wzbudzeniem elektromagnetycznym. Sterowanie silników z magnesami trwałymi PMSM.	3	EU1, EU2
TP7	Silniki bezszczotkowe BLDC oraz silniki krokowe w napędzie elektrycznym.	2	EU1, EU2
	Laboratoria	15	
TP1	Wprowadzenie do pracy w środowisku MATLAB/Simulink.	2	EU1, EU3
TP2	Symulacje układów napędowych z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego. Silnik obcowzbudny jako obiekt regulacji. Modelowanie przekształtnika energoelektronicznego. Optymalizacja układu	3	EU1, EU2, EU3

	sterowania silnikiem z regulatorami.			
TP3	Symulacje układów napędowych z silnikiem asynchronicznym. Modele silnika asynchronicznego. Identyfikacja parametrów silnika. Symulacje rozruchu silnika. Modelowanie sterowania skalarnego oraz sterowań FOC i DTC.	3	EU1, EU2, EU3	
TP4	Symulacje układów napędowych z silnikami synchronicznymi. Układy z silnikami ze wzbudzeniem elektromagnetycznym. Układy z silnikami ze magnesami trwałymi PMSM.	2	EU1, EU2, EU3	
TP5	Szybkie prototypowanie układów sterowania napędem elektrycznym.	2	EU1	
TP6	Demonstracja konfiguracji i parametryzacji profesjonalnego systemu napędowego Sinamics S120 firmy Siemens.	2	EU1, EU2, EU3	
TP7	Sprawdzian zaliczeniowy pisemny/ustny.	1	EU1, EU2, EU3	
Narzędzia dydaktyczne:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym. 2. Laboratorium komputerowe. 3. Laboratorium fizyczne z odpowiednim wyposażeniem. 				
Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się				
Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X	X	X	X
EU2	X	X	X	X
EU3	X	X	X	X
Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się				
F – formujące				
F1. Prace badawcze – studia przypadku /projekty i prezentacje/. F2. Analizy konkretnych spraw /sprawdzian praktyczny/. F3. Tworzenie aktów generalnych i indywidualnych. F4. Dyskusja podczas ćwiczeń. F5. Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń. F6. Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.				
P – podsumowujące				
P1. Dyskusja podsumowująca na ćwiczeniach. P2. Test, sprawdzian praktyczny P3. Pisemny / ustny egzamin.				
Skala ocen				
Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych			
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			
Forma zakończenia	zaliczenie na ocenę, egzamin			
Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 30 2. Przygotowanie się do zajęć: 45 				
SUMA: 75 godzin				
Literatura				

Podstawowa:

1. Dębowski A., *Automatyka. Napęd elektryczny*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2017
2. Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A., *Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016
3. Kalus M., Skoczkowski T., *Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2003
4. Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R., *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2014
5. Tunia H., Kaźmierkowski M., *Automatyka napędu przekształtnikowego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1987

Uzupełniająca:

1. Abu-Rub H., Iqbal A. Guziński J., *High Performance Control of AC Drives with MATLAB/Simulink Models*, John Wiley & Sons, Chichester, 2012
2. Kosmol J., Lis K., *Laboratorium z napędów mechatronicznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2014
3. Krykowski K., *Silniki PM BLDC w napędzie elektrycznym. Analiza, Właściwości, Modelowanie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011
4. Orłowska-Kowalska T., *Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
5. Stala R., Baszyński M., *Sterowanie i modelowanie przekształtników energoelektronicznych w układach FPGA*, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2011
6. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., *Automatyka napędu elektrycznego*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012

Inne przydatne informacje o przedmiocie:

Brak