



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elementy wykonawcze automatyki, PG_00047564						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sygnałów i Systemów WETI						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Jan Schmidt				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Jan Schmidt				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		3.0		42.0	75
Cel przedmiotu	Celem jest wykształcenie specjalistów z zakresu elementów wykonawczych w układach sterowania, a także przygotowywanie ich do pracy w przemyśle. Celem jest także przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zna budowę i zasady działania elementów wykonawczych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W05] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student zna metody projektowania układów automatyki z wykorzystaniem elementów wykonawczych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Student zna zasady działania elementów wykonawczych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W06] zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów specyficznych dla danego kierunku studiów	Student zna zasady działania elementów wykonawczych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_W21] zna i rozumie podstawowe metody podejmowania decyzji oraz metody i techniki projektowania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej i sterowania, zastosowania komputerów do sterowania i monitorowania systemów dynamicznych.	Student zna metody projektowania i eksploatacji układów automatyki z wykorzystaniem elementów wykonawczych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	1. Funkcje elementów wykonawczych w systemach automatyki: pojęcia nastawnika, siłownika i wzmacniacza mocy 2. Rodzaje, dobór i przykładowe konstrukcje nastawników 3. Klasyfikacja siłowników wg rodzaju wykorzystywanej energii 4. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne siłowników pneumatycznych i hydraulicznych. Rodzaje i cechy siłowników elektrycznych. Wzmacniacze mocy dla siłowników 5. Zasada działania i klasyfikacja silników elektrycznych 6. Szczotkowe silniki prądu stałego (DC). Silniki tarczowe 7. Bezszczotkowe silniki DC 8. Charakterystyki samowzbudnych silników DC 9. Straty w silnikach DC 10. Schemat zastępczy silnika DC 11. Trójfazowe pole wirujące. Zasada działania trójfazowych silników indukcyjnych prądu zmiennego (AC) 12. Klasyfikacja i charakterystyki trójfazowych silników indukcyjnych AC 13. Synchroniczne silniki AC 14. Metody rozruchu i cechy silników jednofazowych 15. Silniki krokowe – własności i klasyfikacja 16. Silniki krokowe z wirnikiem reluktancyjnym 17. Silniki krokowe z magnesem trwałym i hybrydowe 18. Sposoby pobudzania silników krokowych 19. Charakterystyki dynamiczne silników krokowych 20. Elementy energoelektroniki (tranzystory polowe mocy typu HEXFET, tranzystory IGBT) 21. Specjalizowane układy scalone sterujące tranzystorami mocy MOSFET i tranzystorami IGBT 22. Ciągłe i dwustanowe sterowanie strumieniem energii elektrycznej 23. Przekładniki elektromagnetyczne i kontaktrony. Układy sterowania przekładnikami i elektromagnesami 24. Półprzewodnikowe przekładniki prądu stałego i zmiennego 25. Sterowniki silników DC – regulacja kierunku obrotów i momentu obrotowego 26. Topologie konwerterów w sterownikach silników DC 27. Sterowniki bezszczotkowych silników DC 28. Otwarty układ sterowania silnikiem krokowym 29. Zamknięty układ sterowania silnikiem krokowym 30. Napęd mikrokrokowy 31. Falowniki – podstawy działania 32. Sterowanie silnikami asynchronicznymi		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Jerzy Kostro, "Elementy, urządzenia i układy automatyki" - Czytelnia na Wydziale ETI 2. Zbigniew Zajda, Ludwik Żebrowski, "Urządzenia i układy automatyki" - Czytelnia na Wydziale ETI 3. Takashi Kenjo, "Electric Motors and Their Control : An Introduction" - Czytelnia na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaje, zasady doboru i przykładowe konstrukcje nastawników. 2. Klasyfikacja siłowników wg rodzaju wykorzystywanej energii i przykładowe rozwiązania konstrukcyjne. 3. Rodzaje, funkcje i cechy wzmacniaczy mocy w układach wykonawczych. 4. Schemat strukturalny i transmitancje obcowzbudnego silnika prądu stałego. 5. Rodzaje silników elektrycznych DC i ich charakterystyki. 6. Konstrukcja, zasada działania i własności silnika tarczowego. 7. Konstrukcja i zasada działania bezszczotkowego silnika prądu stałego. 8. Zasada działania, rodzaje i charakterystyki trójfazowych silników indukcyjnych. 9. Sposoby rozruchu i własności jednofazowych silników indukcyjnych. 10. Podstawowe różnice w konstrukcji, zasadzie działania i cechach pomiędzy indukcyjnymi i synchronicznymi silnikami AC. 11. Konstrukcja i zasada działania silnika krokowego o zmiennej reluktancji. 12. Zasadnicze różnice w konstrukcjach wirników silników krokowych VR, PM i HB. Jakiej własności magnetycznej mają materiały, z których wykonywane są te wirniki? 13. Podać postać czasową przebiegów prądowych w nawiniętych jedнопrzewodowo uzwojeniach 3-fazowego silnika VR dla pracy jedno- i dwufazowej. 14. Główne cechy konstrukcyjne typowego 2-fazowego silnika HB o kącie skoku 1,8°. 15. Różnice między sterownikami jedno- i dwubiegunowymi. 16. Na czym polega praca półkrokowa i jak się ją uzyskuje w 2-fazowych, a jak w 5-fazowych silnikach hybrydowych? 17. Czym różnią się: sterowanie jedno- i dwufazowe silnika krokowego? 18. Przeznaczenie pracy mikrokrokowej i cechy układu sterownika do tej pracy. 19. Przeznaczenie i sposób realizacji modulacji PWM w sterownikach bipolarnych. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	