POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Automation and robotics, PG_00050283		
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn (w języku angielskim)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	angielski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	5.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn -> Zakład Mechatroniki		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Michał Mazur	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Michał Mazur dr inż. Wiktor Sieklicki	

Formy zajęć i metody nauczania

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	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

Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z układami regulacji automatycznej oraz robotami i manipulatorami. Poznanie budowy, struktury i elementów składowych typowego układu automatyki. Uzyskanie wiedzy ogólnej na temat metod projektowania, analizy i badania własności typowych układów automatyki. Nabycie wiedzy na temat budowy typowych robotów oraz manipulatorów przemysłowych. Poznanie metod modelowania, analizy i sterowania robotów.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_W06] ma elementarną wiedzę w zakresie automatyki i robotyki układów mechanicznych	Słuchacz zna strukturę typowego układu automatyki i jego elementy składowe. Potrafi budować, projektować i analizować podstawowe układy sterowania automatycznego z typowymi uniwersalnymi regulatorami przemysłowymi.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U03] umie zidentyfikować, sformułować i opracować dokumentację prostego zadania projektowego lub technologicznego łącznie z opisem rezultatów tego zadania w języku polskim lub obcym oraz przedstawić prezentację wyników korzystając z programów komputerowych lub innych narzędzi wspomagających	Potrafi budować, projektować i analizować podstawowe układy sterowania automatycznego z typowymi uniwersalnymi regulatorami przemysłowymi.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu	Definicja podstawowych pojęć. Struktura układu automatyki. Klasyfikacja członów i układów automatyki. Cyfrowe i analogowe układy sterowania. Podstawowe informacje o cyfrowych układach sterowania. Algebra Boolea. Układy logiczne kombinacyjne. Układy logiczne sekwencyjne. Projektowanie, synteza i analiza cyfrowych układów automatyki. Podstawowe informacje o analogowych układach sterowania. Typowe połączenia członów. Schematy blokowe. Sprzężenie zwrotne. Opis i klasyfikacja sygnałów. Sygnały standardowe. Metody opisu układów automatyki. Zastosowanie przekształcenia Laplacea. Transmitancja operatorowa. Charakterystyki statyczne i dynamiczne układów automatyki. Odpowiedzi skokowe i impulsowe członów. Charakterystyki częstotliwościowe. Wykresy Nyquista i Bodea. Regulatory. Dobór nastaw regulatora PID. Klasyfikacja robotów i manipulatorów. Budowa, modelowanie i analiza ruchu robotów. Podstawy sterowania manipulatorami i robotami. Czujniki stosowane w robotach przemysłowych. Podstawy programowania robotów. Przykłady zastosowań robotów i manipulatorów przemysłowych. Laboratorium: Projektowanie układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych. Wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych wybranych członów automatyki. Programowanie robota przemysłowego o strukturze szeregowej kinematyki Nachi MZ04 oraz robota o strukturze równoległej kinematyki typu Delta ABB IRB360. Programowanie robota współpracującego Hanwha HCR3A.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Matematyka, Fizyka, Mechanika

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwia w czasie semestru	56.0%	30.0%
Egzamin pisemny	56.0%	40.0%
Laboratorium (sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych)	56.0%	30.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	Craig J., J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control Vidyasagar M., Spong Mark W.: Robot Modeling and Control Siciliano B., Khatib O.: Springer Handbook of Robotics. Berlin: Springer 2008
Uzupełniająca lista lektur	Kaltenbacher, Manfred. *Numerical simulation of mechatronic sensors and actuators*. Vol. 2. Berlin: Springer, 2007 Hatzfeld, Christian, and Thorsten A. Kern. *Engineering haptic devices*. Springer London Limited, 2016
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Automation and robotics, Lab, MiBM, st. I, sem.5 (PG_00050283) 10.2023 - Moodle ID: 27480 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27480 Automation and robotics, Lab, MiBM, st. I, sem.5 (PG_00050283) 10.2023 - Moodle ID: 27480 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27480

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Automatyka 1. Omówić schemat UAR - Podać przykład 2. Transmitancja widmowa 3. Co to jest charakterystyka statyczna członu? 4. Aproksymacja nieliniowej statycznej charakterystyki członu w otoczeniu punktu pracy 5. Człon proporcjonalny 6. Człon inercyjny I rzędu 7. Człon całkujący 8. Człon oscylacyjny 9. Człon różniczkujący idealny 10. Człon różniczkujący rzeczywisty 11. Człon opóźniający 12. Człon przesuwający fazę 13. Stabilność układów automatyki 14. Kryterium Hurwitza 15. Kryterium Nyquista 16. Uchyb statyczny 17. Regulator PID 18. Regulacja dwupołożeniowa 19. Sterowalność 20. Obserwowalność 21. Sterowanie optymalne przy całkowym kryterium jakości Robotyka 1. Co to jest robot przemysłowy? 2. Co to jest robot mobilny? 3. Co to jest manipulator? 4. Czym zajmuje się robotyka? 5. Zastosowania robotów przemysłowych. 6. Przedstaw i opisz podstawowe struktury kinematyczne stacjonarnych robotów przemysłowych. 7. Czym różni się robot o strukturze kinematycznej w układzie kartezjańskim od robota o strukturze kinematycznej w układzie antropomorficznej? 8. Wymień i omów podstawowe zespoły i układy robota przemysłowego. 9. Zalety i wady robotów o strukturze równoległej. 10. Wymień zastosowania robotów mobilnych. 11. Co to jest przestrzeń robocza? 12. Co to jest przestrzeń manipulacyjna? 13. Na czym polega zadanie proste kinematyki? 14. Na czym polega zadanie odwrotne kinematyki? 15. Zadania układu sterowania. 16. Omów sposoby programowania robotów przemysłowych. 17. Co to są serwonapędy? 18. Co to jest dokładność pozycjonowania? 19. Co to jest powtarzalność? 20. Zastosowania i rodzaje interpolacji w robotyce. 21. Wymień wady i zalety napędu hydraulicznego w zastosowania do robotów przemysłowych. 22. Wymień wady i zalety napędu pneumatycznego w zastosowania do robotów przemysłowych. 23. Wymień wady i zalety napędu elektrycznego w zastosowanie do robotów przemysłowych. 24. Wymagania dotyczące przekładni stosowanych w robotach przemysłowych. 25. Omów zastosowania i działanie przekładni śrubowo tocznej. 26. Omów zastosowanie i działanie przekładni harmonicznej. 27. Omów działanie rewolwerów. 28. Omów działanie enkoderów. 29. Omów działanie ultradźwiękowych czujników zbliżenia. 30. Zastosowania układów sensorycznych dotyku.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy