



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy sterowania urządzeń technologicznych, PG_00058632						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów -> Zakład Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Daniel Chuchała				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	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		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Zapoznanie z najpopularniejszymi systemów sterowania wieloosiowych obrabiareksterowanych numerycznie oraz ich języków programowania CNC. Poznanie możliwości i ograniczeń programowania CNC obróbki wieloosiowej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W10] zna trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk technicznych i dyscyplin naukowych: Inżynieria Mechaniczna oraz Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, właściwych dla kierunku studiów Mechatronika oraz pokrewnych dyscyplin: Informatyka i Inżynieria Materiałowa	Student zna najnowsze rozwiązania ułatwiające realizację kodu programu CNC dla obróbki wieloosiowej wprowadzane przy nowych wersjach systemów sterowania	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W06] ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami projektowania mechatronicznego i systemów mechatronicznych oraz maszyn, urządzeń i procesów w których są wykorzystywane	Student posiada podstawową wiedzę na temat wymagań stawianych procesom obróbki wieloosiowej, które muszą być spełnione by taka obróbka mogła zostać zrealizowana i oprogramowana	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U04] potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny niestacjonarnych systemów/ procesów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym	Student potrafi stworzyć kod programu, który będzie odpowiedzialny za realizację złożonych ruchów przestrzennych zespołu narzędzie skrawające - przedmiot obrabiany. Potrafi przeprowadzić symulację tej obróbki z wykorzystaniem środowiska systemu CNC	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne i numeryczne, niezbędne do: 1) modelowania i analizy niestacjonarnych układów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym, a także występujących w nich podstawowych zjawisk fizycznych; 2) opisu i analizy systemów mechatronicznych zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów; 4) syntezy niestacjonarnych systemów mechatronicznych	Student zna metody logiczne wykorzystywane w kodzie programowania CNC, jak również metody analizy zmian położenia przestrzennego układu współrzędnych jako bazy odniesienia dla programowanej ścieżki obróbczej	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Budowa i podstawy działania wieloosiowych obrabiarek CNC. Podstawowe systemy sterowania komercyjnych obrabiarek CNC i ich języki programowania stosowane do obróbki wieloosiowej. Konstrukcja programu obróbkowego CNC. Programowania wieloosiowe w Heidenhain-ie. Obróbka wieloosiowa indeksacyjna oraz płynna. Metody rotacji układu współrzędnych. Metody logiczne i skoki funkcyjne zastosowane w realizacji kodu CNC. LABORATORIUM: Rotacje i przemieszczenia układu współrzędnych. Indeksacyjna obróbka wieloosiowa z wykorzystaniem interpolacji liniowych. Indeksacyjna obróbka wieloosiowa z wykorzystaniem interpolacji kołowych. Realizacja obróbki otworów w oparciu o proces wieloosiowy. Realizacja obróbki kieszeni w oparciu o proces wieloosiowy. Realizacja obróbki quasi-płynnej wieloosiowej. Wykorzystanie funkcji logicznych i skoków funkcyjnych w realizacji obróbki wieloosiowej.</p>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Znajomość podstaw programowania CNC w G-kodzie i/lub Heidenhain. Znajomość podstaw obróbki skrawaniem.</p> <p>Przedmioty:</p> <p>Obróbka skrawaniem i/lub Techniki Wytwarzania</p> <p>Systemy sterowania obrabiarek numerycznych</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia laboratoryjne	100.0%	10.0%
	Test końcowy	56.0%	90.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Grzesik W., Niesłony P., Kiszka P.: Programowanie obrabiarek CNC. PWN Warszawa, 2020. 2. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 20083. Users Manual HEIDENHAIN Conversational TNC 640, 4, 20124. Lathe Operators Manual. December 2018, English, Original Instructions, Haas Automation Inc., U.S.A. HaasCNC.com</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Kaushik Kumar, Chikesh Ranjan, J. Paulo Davim. CNC Programming for Machining. Springer International Publishing, 1st Edition, 2020, p.136. DOI: 10.1007/978-3-030-41279-1</p> <p>2. Fundamentals of CNC Machining. A Practical Guide for Beginners. Compliments of Autodesk, Inc. USA, 2014</p> <p>3. Graham T. Smith. CNC Machining Technology. Volume 3: Part Programming Techniques. Springer-Verlag London, 1993, p. 137. DOI: 10.1007/978-1-4471-1748-3</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Indeksacyjna rotacja układu współrzędnych wokół osi Y.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		