



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elastyczne systemy produkcyjne, PG_00056121						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	3	Język wykładowy	polski język polski				
Semestr studiów	6	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 Automatykacji Produkcji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Mieczysław Siemiątkowski					
	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	Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie budowy i działania elastycznie zautomatyzowanych systemów produkcji oraz stosowanych w nich metod i środków wytwarzania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami w celu porównania rozwiązań projektowych elementów i układów mechatronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (np. pobór mocy, szybkość działania, koszt)	Student potrafi dokonywać porównań rozwiązań projektowych elementów i układów mechatronicznych adekwatnych do zastosowania w systemach elastycznej automatyzacji wytwarzania z uwzględnieniem standardowych kryteriów wydajnościowych, jakościowych i ekonomicznych, dokonując wyboru właściwych metod inżynierskich, technik i środków automatyki przemysłowej i wspomagania komputerowego.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U06] potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla mechatroniki	Potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji zbioru zadań inżynierskich, dotyczących możliwości doboru i skutecznego wykorzystania poznanych urządzeń i rozwiązań systemów mechatronicznych w działaniu ciągów technologicznych asortymentowo zróżnicowanej produkcji.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W10] ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu nauk inżynierijno-technicznych i dyscyplin naukowych: Inżynieria Mechaniczna oraz Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, właściwych dla kierunku studiów Mechatronika	Dysponuje uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą nt. obecnego stanu oraz najnowszych trendów rozwoju w zakresie wytwarzania zaawansowanych technologicznie wyrobów, automatyki i elektroniki w odniesieniu do zadań inżynierskich dotyczących budowy i zastosowań systemów elastycznie zautomatyzowanej produkcji.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_W08] zna i rozumie procesy projektowania i wytwarzania elementów i prostych urządzeń mechatronicznych	Posiada podstawową wiedzę z zakresu: elastycznej automatyzacji wytwarzania zaawansowanych technologicznie wyrobów z wykorzystaniem maszyn i urządzeń technologicznych, ich napędów i prostych układów pomiarowych wyposażonych w środki mechatroniki oraz komputerowych narzędzi dla projektowania i analizy symulacyjnej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Istota, znaczenie oraz kierunki rozwoju elastycznej automatyzacji wytwarzania. Struktura funkcjonalna elastycznych systemów produkcyjnych (ESP). Formy organizacji i struktury przestrzenne ESP. Środki techniczne i zastosowania komponentów i urządzeń mechatronicznych w ESP. Sterowanie CNC obrabiarek i automatyczna regulacja. Techniczne możliwości współczesnych systemów automatyzacji. Struktura i funkcje systemów elastycznie zautomatyzowanego wytwarzania. Architektury systemów sterowania wytwarzaniem i techniki transmisji danych. Systemy akwizycji informacji produkcyjnych. Charakterystyki podsystemów przepływów materiałowych. Transport i magazynowanie w ESP. Podsystemy zasilania i manipulacji przedmiotami i narzędziami. Nadzorowania i diagnostyka w ESP. Sterowanie przebiegami procesu produkcji klasy MES. Metodyka planowania i oceny ilościowa efektywności zastosowań systemów ESP. Techniki modelowania w zadaniach projektowania i sterowania ESP.</p> <p>LABORATORIUM:</p> <p>Automatyzacja operacji technologicznych obróbki CNC: pomiar nastawień narzędzi; ustalanie pozycji układu roboczego; pomiary z wykorzystaniem sondy stykowej. Planowanie cykli manipulacyjnych robota w obsłudze gniazda produkcyjnego; rozpoznawanie obiektów manipulacji i ocena jego zdolności manipulacyjnych. Modelowanie i analiza przebiegów zautomatyzowanych procesów wytwarzania wyrobu z wykorzystaniem modeli grafowych, oraz sieci zdarzeń. Planowanie składu i struktury organizacyjnej elastycznego systemu wytwarzania gniazdowego komponentów konstrukcji mechatronicznej; planowanie i analizy symulacyjna przebiegu procesu określonego spektrum przedmiotów w środowisku systemu FlexSim®.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu technologii maszyn i organizacji produkcji.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania z zadań laboratorium	56.0%	50.0%
	Kolokwium zaliczające w końcu semestru	56.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charczenko A., Świć A., Taranenko W.: Obrabiarki i urządzenia technologiczne w produkcji elastycznej, Politechnika Lubelska, Lublin 2011.</li> <li>2. Grzesik W., Niesłony P., Kiszka P., Programowanie Obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.</li> <li>3. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa 2008.</li> <li>4. Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł. N.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Seria: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, PWE, Warszawa 2013.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000.</li> <li>2. Mechatronika. Praca zbiorowa pod kier. D. Schmida (oprac polskie M. Olszewski i inni), Verlag Europa-Lehrmittel Rea, Warszawa 2002.</li> <li>3. FlexSim. 3D Simulation software, User manual, FlexSim software Products Inc., USA, 2017.</li> <li>4. Heidenhain, TNC Guide (weBSITE) <a href="http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index/1242135142456/1242135142489/1242135142489.html">http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index/1242135142456/1242135142489/1242135142489.html</a>.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kierunki rozwoju współczesnych maszyn technologicznych w aspekcie elastycznej automatyzacji produkcji.</li> <li>2. Zastosowanie systemów jednomaszynowych oraz systemów wielomaszynowych elastycznej automatyzacji wytwarzania.</li> <li>3. Techniki zasilania przedmiotowego centrów typu frezarskiego w elastycznej automatyzacji produkcji.</li> <li>4. Typowe zastosowania robotów przemysłowych w zadaniach manipulacyjnych dla obrabiarek wybranych typów.</li> <li>5. Podstawowe problemy obiegu narzędzi i pomocy warsztatowych w systemie ESP.</li> <li>6. Zakres zastosowań centrów obróbkowych (CO) i autonomicznych stacji obróbkowych (ASO).</li> <li>7. Typowe odmiany urządzeń manipulacji przedmiotami obrabianymi w elastycznej automatyzacji.</li> <li>8. Metody i środki realizacji pomiaru i kontroli przedmiotów w ESP.</li> <li>9. Techniki i środki stosowane magazynowania przedmiotów i narzędzi w warunkach elastycznej automatyzacji.</li> <li>10. Środki gromadzenia danych dla sterowania wytwarzaniem w ESP.</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		