



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Automatyzacja i robotyzacja przemysłu, PG_00055058						
Kierunek studiów	Zarządzanie i inżynieria produkcji						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
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	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Bogdan Ścibiorski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Bogdan Ścibiorski dr inż. Mieczysław Siemiątkowski dr inż. Michał Landowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Automatyzacja i robotyzacja przemysłu L, ZiIP, sem. 04, letni 22/23 (PG_00055058) - Moodle ID: 29641 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29641">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29641</a> Automatyzacja i robotyzacja przemysłu W, ZiIP, sem. 04, letni 22/23 (PG_00055058) - Moodle ID: 29639 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29639">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29639</a>						
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	4.0	36.0	100		
Cel przedmiotu	Uzyskanie wiedzy i umiejętności analizowania, wprowadzania zmian i projektowania w zakresie zmniejszenia udziału człowieka w systemach przemysłowych poprzez automatyzację i robotyzację. Zapoznanie się z problematyką robotyzacji przemysłu w warunkach elastycznej automatyzacji.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U07] potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejących przebiegów procesów produkcyjnych i działania wybranych odcinków systemów wytwórczych, potrafi dokonać identyfikacji potrzeb stosowania rozwiązań technicznych dla automatyzacji i/ lub robotyzacji stanowisk produkcyjnych i sformułować specyfikacje wynikających stąd ograniczeń i korzyści	Wstępnie analizuje koszt konfiguracji sytemu wytwarzania, analizuje przebieg procesu i grupuje procesy technologiczne w zrobotyzowanej produkcji na linii produkcyjnej i gnieździe obróbkowym, identyfikuje potrzeby stosowania rozwiązań technicznych dla manipulacji przedmiotami i narzędziami oraz automatyzacji procesu, zna istotne elementy automatyki elastycznej produkcji ocenia ryzyko wystąpienia szkody w zrobotyzowanym gnieździe. potrafi zadawać proste pytania SQL do baz danych produkcyjnych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_U05] potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą wyników analizy zadań z obszaru inżynierii produkcji, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary, symulacje i analizy komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań w inżynierii produkcji	Potrafi analizować dane przemysłowe z wykorzystaniem strukturalnego języka zapytań i sporządzać podstawowe raporty, zna zagadnienia przepływu informacji pomiędzy warstwami piramidy automatyzacji produkcji, zna możliwości akwizycji danych w zautomatyzowanej produkcji dla potrzeb systemów finansowych. identyfikuje możliwości zbierania informacji dla potrzeb MES, SCADA, potrafi obliczyć wskaźnik wykorzystania maszyn OEE, potrafi przeprowadzić symulację pracy robota, potrafi przeprowadzić eksperyment i wykonać niezbędne obliczenia inżynierskie, dokonywać pomiarów w warunkach zautomatyzowanej produkcji.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W04] ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki, robotyki i sterowania procesami produkcyjnymi oraz ma elementarną wiedzę z zastosowań elektrotechniki i elektroniki w systemie produkcyjnym, ma podstawową wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów oraz doboru i projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych	Zorientowany jest w podstawach programowania robotów i możliwości wykorzystania programów komputerowych dla projektowania procesu i jego symulacji, podstawowych algorytmów związanych z robotyką, ma podstawową wiedzę na temat sterowników PLC, kontrolerów robotów, SCADA, HMI, sieci przemysłowych, potrafi rozróżnić sygnały analogowe od cyfrowych, ma podstawową wiedzę z elektrotechniki i elektroniki, potrafi dobierać elementy pneumatyki i hydrauliki mającej zastosowanie w zautomatyzowanej produkcji.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W06] ma wiedzę o cyklu życia produktów oraz urządzeń i systemów mechanicznych, w zakresie technik wytwarzania części maszyn oraz możliwości i trendów rozwojowych maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz sterowania procesami	Ma wiedzę z zakresu okresu trwałości maszyn, możliwości serwisowania, remontowania i zastępowania maszyn ze względu na postęp techniczny także utrwalonych praktyk, zbieraniem informacji w systemach wspomaganych komputerowo z rynku o produkcie w celu usprawnienia technicznego i zmian w procesach technologicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_K01] odczuwa potrzebę samorealizacji poprzez uczenie się przez całe życie, w swoim działaniu poszukuje nowoczesnych i innowacyjnych rozwiązań, potrafi myśleć twórczo i działać w sposób przedsiębiorczy	Potrafi analizować dane z baz danych przemysłowych w celu szukania nowych rozwiązań, zna kierunki rozwoju robotyzacji przemysłu, centów obróbkowych, potrafi wyszukiwać informacje o rozwoju automatyzacji i robotyzacji.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu									
	[K6_W10] ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i prawa gospodarczego, doskonalenia środowiska pracy wpływającego na wydajność, koszty i jakość pracy	Ma podstawową wiedzę z uwarunkowań prawnych wpływających na bezpieczną budowę stanowisk zrobotyzowanych, posiada wiedzę o wpływie obniżenia stopnia ryzyka na koszt rozwiązania inżynierskiego, zna zagadnienie robota jako maszyny nieukończonyj.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej									
Treści przedmiotu	<p>Wykład: Pojęcia podstawowe. System produkcyjny a mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja procesu przemysłowego. Sterowanie numeryczne i automatyczna regulacja w procesach technologicznych. Sterowanie dyskretne i analogowe. Układy pneumatyczne i hydrauliczne w zautomatyzowanych systemach przemysłowych. Elastyczność w systemach przemysłowych, zrobotyzowane gniazdo produkcyjne, elastyczny system produkcyjny, centrum obróbcze autonomiczne, stacja obróbkowa, elastyczność linii produkcyjnej, elastyczne systemy montowania, pakowania, paletyzowania, sortowania, spawania, zgrzewania, cięcia i obsługi maszyn. Elastyczność technologiczna, produkcyjna i organizacyjna w zautomatyzowanych systemach produkcyjnych. Stopień automatyzacji i robotyzacji. Zastosowania efektorów robotów w przemyśle. Piramida automatyzacji. Systemy realizacji produkcji (Manufacturing Execution Systems). Zapytania do przemysłowych baz danych SQL. Sieci przemysłowe. Zintegrowane systemy wytwarzania. Automatyzacja i robotyzacja w koncepcji przemysł 4.0. Trendy rozwoju robotów przemysłowych.</p> <p>Laboratorium: Przygotowanie robota do pracy: definicja i kalibracja narzędzi, definicja układów - współrzędnych. Analiza bezpieczeństwa zrobotyzowanego gniazda produkcyjnego. Podstawy programowania robotów. Ruchy ustawcze i bazowanie przedmiotów. Analiza ustawienia robota w gnieździe ze względu na zasilanie przedmiotowe stanowisk wytwarzania z uwzględnieniem przestrzeni roboczej w tym stołu roboczego i osobliwości robota. Badanie dostępności obszaru roboczego podczas ruchów robota w elastycznym gnieździe. Projektowanie procesów technologicznych w zrobotyzowanym gnieździe z wykorzystaniem ruchów przegubowych, liniowych w układzie kartezjańskim, szybkich quasiliniowych i interpolacji. Analiza i tworzenie programu procesu pakowania i manipulacji kartonami. Dzielenie programów na podprogramy wytwarzania, pobierania narzędzi, transportu i bazowania. Wykorzystanie różnych typów czujników: w celu wyszukiwania i pobierania przedmiotów w pętli programowej. Automatyzacja procesu wytwarzania na centrum tokarskim.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa ocena końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sprawozdania z ćwiczeń praktycznych</td> <td>100.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>Egzamin pisemny</td> <td>56.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej	Sprawozdania z ćwiczeń praktycznych	100.0%	40.0%	Egzamin pisemny	56.0%	60.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej										
Sprawozdania z ćwiczeń praktycznych	100.0%	40.0%										
Egzamin pisemny	56.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Robotyzacja procesów produkcyjnych Kaczmarek Wojciech, Panasiuk Jarosław, Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017</li> <li>2. Programowanie robotów przemysłowych Wojciech Kaczmarek, Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017,</li> <li>3. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Jacek Domińczuk, Gabriel Kost, Piotr Łebkowski, 2021</li> <li>4. Automatyzacja procesów produkcyjnych Mikulczyński Tadeusz, Samsonowicz Zdzisław, Więclawek Rafał, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021</li> <li>5. Mechanika analityczna - Dynamika maszyn i robotów - tom III. Mechanika teoretyczna i podstawy teorii mechanizmów i robotów.</li> <li>6. Środowiska programowania robotów Kaczmarek Wojciech, Panasiuk Jarosław, Borys Szymon</li> <li>7. Wydawnictwo: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017,</li> <li>8. Automatyzacja nudnych zadań z Pythonem, Robert Górczyński, Helion, 2021</li> <li>9. Automatyzacja przemysłu spożywczego. Studia przypadków. Rzeczywiste problemy z polskich firm rozwiązane na podstawie prawdziwych danych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015</li> <li>10. Sieci przemysłowe Profibus DP, ProfiNet, AS-i i EGD, Włodzimierz Solnik Zajda, BTC, 2018</li> <li>11. Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe, Honczarenko Jerzy, Wydawnictwo Naukowe PWN</li> <li>12. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000</li> <li>13. Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.</li> <li>14. Honczarenko J., Roboty przemysłowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010</li> </ol>										

	Adresy eZasobów	Uzupełniająca <a href="http://www.par.pl/Archiwum/2016/4-2016/Czynniki-wplywajace-na-dokladnosc-i-powtarzalnosc-pozycjonowania-roboty-przemyslowego">http://www.par.pl/Archiwum/2016/4-2016/Czynniki-wplywajace-na-dokladnosc-i-powtarzalnosc-pozycjonowania-roboty-przemyslowego</a> - Czynniki wpływające na dokładność i powtarzalność pozycjonowania robota przemysłowego, Piotr Dudka, Pomiary i automatyka, 4/2016, s. 59-65 <a href="https://www.mecademic.com/resources/Singularities/Robot-singularities">https://www.mecademic.com/resources/Singularities/Robot-singularities</a> - Osobliwości robota
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Obliczenia wskaźnika wykorzystania maszyn OEE w oparciu o przykład.</p> <p>Wpływ osobliwości robota na możliwości obróbcze w gnieździe produkcyjnym.</p> <p>Typowe zastosowania robotów w przemyśle.</p> <p>Układy kinematyczne w aplikacjach robotów przemysłowych.</p> <p>Efektory robotów przemysłowych.</p> <p>Czynniki wpływające na dokładność i powtarzalność robota przemysłowego.</p> <p>Bezpieczeństwo i środowisko pracy na stanowiskach zrobotyzowanych.</p> <p>Trendy rozwoju robotów przemysłowych.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	