



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie przebiegów procesów produkcyjnych, PG_00059496						
Kierunek studiów	Zarządzanie i inżynieria produkcji						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
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		dr inż. Mieczysław Siemiątkowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	30.0	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		7.0		33.0	100
Cel przedmiotu	Przekazanie usystematyzowanej wiedzy z zakresu planowania procesów produkcyjnych i logistycznych przebiegających we współczesnych systemach wytwórczych, dla różnych typów i form ich organizacji, wykorzystujących metody i środki elastycznej automatyzacji oraz logistycznej i informacyjnej integracji przepływów materiałowych. Przedstawienie możliwości racjonalizacji i optymalizacji przebiegów produkcji w warunkach istniejących ograniczeń technologicznych kryteriów efektywności i elastyczności wytwarzania wyrobów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Potrafią rozwinąć model komputerowy wariantowych przebiegów PP na podstawie określonego modelu konceptualnego w ramach zadania analizy symulacyjnej, przeprowadzić założony cykl badań eksperymentalnych tych przebiegów, według formułowanych scenariuszy oraz dokonać oceny semantycznej i statystycznej uzyskanych wyników; wykazuje ponadto umiejętności w zakresie formułowania problemów optymalizacyjnych w adekwatnym obszarze inżynierii produkcji i ich rozwiązywania technikami analitycznymi badań operacyjnych	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K7_W02] ma poszerzoną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące procesy produkcyjne	Dysponuje rozszerzoną wiedzą dotyczącą modelowania struktur, planowania oraz wieloaspektowej analizy przebiegów procesów produkcyjnych i logistycznych w inżynierii mechanicznej z wykorzystaniem metod analitycznych i symulacyjnych, z uwzględnieniem potrzeb optymalizacji strukturalnej i parametrycznych tych przebiegów.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_K05] potrafi intergować posiadaną wiedzę z różnych dyscyplin naukowych, a przy innowacyjnej realizacji zadań inżynierskich uwzględniać także aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne	W rozwiązywaniu zadań inżynierskich, potrafi wykorzystać nabytą wiedzę techniczną z różnych dziedzin, w sposób spójny i zgodnie z zasadą podejścia systemowego; w zadaniach wymagających innowacyjności podejścia - uwzględniać również elementy pozatechniczne wykazując przy tym cechy postępowania etycznego.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K7_K01] ma świadomość potrzeby poszerzania wiedzy i weryfikacji sposobów rozwiązywania problemów poprzez zasięgnięcie opinii ekspertów	Rozumie w pełni potrzebę ciągłego rozszerzania wiedzy i rozwijania umiejętności rozwiązywania napotykanym problemów inżynierskich i korzystania z konsultacji u ekspertów w ślad za zachodzącym postępowaniem w obszarze techniki, systemów decyzyjnych i informatyki.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Struktura, klasyfikacja i dekompozycja dyskretnych procesów produkcyjnych (DPP). Modele przebiegów DPP, a typologie i formy organizacji produkcji, w tym w ujęciu technologii grupowej. Planowanie przepływu i organizacji produkcji i zdolność produkcyjna. Harmonogramowanie DPP typu: gniazdowego i przepływowego. Algorytmy i heurystyki szeregowania zadań produkcyjnych. Dyspozytorskie reguły szeregowania zleceń produkcyjnych. Kryteria optymalizacji harmonogramów operacyjnych. Parametry oceny przebiegów DPP, wykorzystania funduszu czasu pracy i zdolności produkcyjnej systemu, ocena kompromisowa. Modelowanie algorytmów procesów realizowanych sekwencyjnie i współbieżnie. Mapowanie organizacji PP z użyciem wybranych metod opisowych tj. IDEF0 (Integrated Definition for Function Modeling) oraz BPMN (Business Process Modelling Notation). Modelowanie przebiegów PP z zastosowaniem diagramów aktywności UML (Unified Modelling Language), formalizmu sieci Petri i techniki Grafset. Modelownie analityczne i symulacyjne w badaniach i ocenie ilościowej przebiegu produkcji. Programowania liniowe dyskretne w zadaniach optymalizacji planowanych realizacji PP.</p> <p>PROJEKTOWANIE: Modelowanie struktur produkcyjnych i planowanie racjonalnej organizacji PP w ujęciu technologii grupowej, z zastosowaniem wielowymiarowych technik eksploracji danych w środowiska pakietu programowego Statistica; budowa i ocena rankingowa generowanych harmonogramów operacyjnych przebiegu PP z wykorzystaniem adekwatnych algorytmów szeregowania zadań dla określonego programu produkcji i charakterystyk zdolności produkcyjnej systemu w środowisku programu Preactor APS (ang. Advanced Planning and Scheduling); modelowanie wariantowych przebiegów procesów fabrykacji spawanych konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem metod grafowych i sieci, dobór środków dla realizacji operacji technologicznych, zadań transportowych oraz magazynowania i paletyzacji półfabrykatów i wyrobów, dobór optymalizowanych rozwiązań organizacji procesu z wykorzystaniem techniki programowania liniowego w zbiorach dyskretnych.</p>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowe wiadomości z zakresu technik wytwarzania, cech użytkowych maszyn technologicznych, zasad i form organizacji produkcji oraz zastosowań technik badań operacyjnych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Raport końcowy z zadań projektowania	58.0%	50.0%
	Pisemne kolokwium zaliczeniowe z wykładów	58.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Gawlik J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne. PWE, W-wa 2013.</p> <p>2. Lasota A.: Modelowanie procesów produkcyjnych z wykorzystaniem diagramów aktywności języka UML i sieci Petriego. Exit, W-wa 2012</p> <p>3. Mazurczak J.: Projektowanie struktur systemów produkcyjnych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.</p> <p>4. Sawik T.: Optymalizacja dyskretna w elastycznych systemach produkcyjnych. WNT, W-wa 1992.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Kost G., Łebkowski P., Węsierski Łukasz N. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, W-wa 2013.</p> <p>2. Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji, z przykładami zastosowań technicznych. WNT, W-wa 2006.</p> <p>3. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.</p> <p>4. Preactor® APS (Advanced Planning &amp; Scheduling), Operation manual, Preactor Intl. Ltd. UK, Chippenham, Wiltshire 2013.</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Modelowanie przebiegów procesów produkcyjnych, w, p, ZiIP, IPP, 2 st., sem. 02; zimowy 2023/2024 (PG_00059496) - Moodle ID: 34131 <a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34131">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34131</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zasady racjonalnej organizacji procesu produkcyjnego. Formułowanie programu produkcyjnego i opis poziomu zdolności produkcyjnej systemu. Organizacja przebiegu procesu produkcyjnego według założeń technologii grupowej. Formułowanie modeli optymalizacyjnych w programowaniu liniowym dla zmiennych dyskretnych. Założenia i czynniki determinujące dobór rozwiązań w planowaniu struktury produkcyjnej. Algorytmizacja dyskretnych procesów produkcji z zastosowaniem formalizmu sieci Petri i techniki Grafset. Założenia koncepcji modelowania przebiegów produkcyjnych z wykorzystaniem diagramów aktywności i zasad podejścia Unified Modelling Language (UML). Obliczenia techniczno-organizacyjne dla form organizacji gniazdowej i przepływowej procesów produkcyjnych. Planowanie cykli procesów produkcyjnych dla szeregowej i współbieżnej realizacji wytwarzania. Modelowanie grafowego i formalizacja zapisu sieci działań w opisie przebiegów różnych kategorii procesów produkcyjnych. Istota modeli deterministycznych i probabilistycznych z porównaniem ich przydatności w analizie symulacyjnej. Wprowadzanie zmienności do modelu symulacyjnego dyskretnego systemu produkcyjnego: typowe zastosowania rozkładów zmiennej losowej parametrów o wartościach całkowitych i rzeczywistych. Procedura działań w toku realizacji projektu symulacyjnego dotyczącego działania systemu produkcyjnego. Zasady planowania badań symulacyjnych dla określonych czynników zmienności w przebiegu procesu produkcyjnego. Techniki modelowania i wizualizacji przebiegów DPP dla potrzeb badań symulacyjnych.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		