POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Computer aided process planning, PG_00064864		
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć specjalnościowych 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	angielski
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> 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							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	0.0	45
	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	45	9.0	46.0	100

Cel przedmiotu	Przekazanie usystematyzowanej wiedzy dotyczącej metod komputerowo wspomaganego planowania struktur procesów technologicznych komponentów maszyn realizowanych w elastycznie zautomatyzowanych systemach wytwarzania oraz rozwinięcie umiejętności wykorzystania metodologii analizy klasterowej dla zastosowań technologii grupowych, doboru środków realizacji operacji technologicznych oraz kształtowania optymalizowanych przebiegów procesów wytwarzania gniazdowego.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K13] jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku, podtrzymywania etosu i przestrzegania etyki zawodowej	Właściwe rozumie własną rolę zawodową, w tym potrzebę ciągłego rozwijania wiedzy i umiejętności w kontekście zmieniających się potrzeb społeczeństwa, posiada świadomość odpowiedzialności za podejmowane w ramach działalności zawodowej decyzje i potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, uwzględniając również pozatechniczne aspekty i skutki oddziaływań przemysłu na środowisko.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K7_W13] wyjaśnia podstawowe zasady organizacji pracy indywidualnej i zespołowej, w tym różnych form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	Dysponując adekwatną wiedzą z zakresu planowania technologii procesów wytwarzania w obszarze współczesnych złożonych systemów mechanicznych rozumie potrzebę stosowania podejścia inżynierii współbieżnej oraz zespołowego stylu działania w ramach realizacji prac projektowania technologicznego i wytwarzania zgodnie z ideą i założeniami systemów klasy PDM/PLM (Product Data / Lifecycle Management).	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_W02] wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn pozwalające na analizę i modelowanie systemów, procesów oraz urządzeń mechanicznych	Dysponuje adekwatną wiedzą z obszaru inżynierii mechanicznej niezbędną dla komputerowo wspomaganego modelowania struktur systemów wytwarzania, planowania przebiegów dyskretnych procesów produkcyjnych w technologii mechanicznej oraz prowadzenia analizy porównawczej i oceny efektywności wariantowych rozwiązań projektowych dla wytwarzania określonego asortymentu przedmiotowego, ukierunkowanych na usprawnianie działania systemu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U02] formułuje i rozwiązuje problemy techniczne charakterystyczne dla Mechaniki i Budowy Maszyn wykorzystując właściwe narzędzia, w tym systemy CAD i MES oraz przygotowuje dokumentację techniczną	Potrafi skutecznie wykorzystać współcześnie dostępne techniki i środki wspomagania komputerowego z obszaru inżynierii mechanicznej dla potrzeb planowania i doboru efektywnych struktur procesów technologicznych wytwarzania reprezentatywnych komponentów zróżnicowanych konstrukcji mechanicznych oraz doboru zasobów maszynowych w ramach planowanych wariantowych rozwiązań zoptymalizowanych przebiegów procesów wytwarzania z uwzględnieniem uwarunkowań zautomatyzowanej i uzasadnionej ekonomiczne produkcji	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Projektowanie technologiczne jako system działania wspomagający wytwarzanie (definicje i określenia). Funkcja planowania technologicznego, uwarunkowania jej realizacji z zastosowaniem technik wspomagania komputerowego. Umiejscowienie metod Komputerowo Wspomaganego Projektowania Procesów Technologicznych (CAPP) w strukturze zintegrowanego systemu planowania i wytwarzania (CIM). Formalizacja struktur procesów technologicznych. Systematyka i zakres problemów decyzyjnych w CAPP. Klasyfikacja metod i systemów CAPP. Metody: wariantowa i generacyjna oraz ich odmiany. Istota i zastosowania klasyfikacji i kodowania, analizy przebiegów procesów wytwarzania (PFA), koncepcji wytwarzania grupowego (GT - Group Technology) i analizy klasterowej w wariantowej metodzie projektowania technologii. Koncepcja tzw. features (TOE -technologicznie zorientowanych cech konstrukcji) w projektowaniu według metody generacyjnej. Techniki definiowania TOE na podstawie modeli CAD. Struktura funkcjonalna systemów CAPP typu doradczego. Reprezentacja wiedzy technologicznej w generacyjnych systemach rozproszonego CAPP. Procesy wnioskowania w CAPP według cech TOE. Modele danych i algorytmy planowania sekwencji ustawień i operacji procesu wytwarzania przedmiotów różnych typów technologicznych. Wspomaganie komputerowe doboru pomocy warsztatowych, parametrów realizacji operacji procesu obróbki i wyznaczania technicznej normy czasu pracy. Planowanie struktur złożonych operacji technologicznych dla uwarunkowań współbieżności zabiegów i ich optymalizacja. Istota, cele i uwarunkowania inżynierii współbieżnej (Concurrent Engineering) w cyklu istnienia wyrobu. Projektowanie zorientowane na efektywność wytwarzania i montażu DFMA: wytyczne dla racjonalizacji działań w procesie zintegrowanego projektowania wyrobu i procesu. Studia przypadku zastosowań strategii projektowych DFMA w inżynierii mechanicznej.

Treści przedmiotu - projekt

Prototypowanie struktur procesów obróbki dla określonego spektrum złożonych wyrobów jako sekwencji ustawień i operacji technologicznych. Budowa macierzy incydencji: maszyny technologiczne - przedmioty, dla zastosowań metody analizy klasterowej. Studium przypadku grupowania części i maszyn wg modelu Rank Order clustering (ROC) oraz metody Jaccarda, w środowisku arkusza kalkulacyjnego Excel. Realizacja zadania analizy klasterowej w środowisku programowym Statistica®, z zastosowaniem aglomeracyjnych metod grupowania hierarchicznego. Budowa macierzy odległości z wykorzystaniem rożnych klasyfikatorów odległościowych. Dobór i ocena porównawcza wybranych metryk odległości oraz technik tworzenia skupień obiektów. Wizualizacja wyników generowania struktur systemów obróbki gniazdowej. Interpretacja wyników prototypowania przebiegów procesu oraz ocena ilościowa ich efektywności. Planowanie struktur operacji technologicznych, wraz z doborem adekwatnych kombinacji narzędziowych, obróbki frezowaniem kształtów złożonych kieszeni w częściach typu kostka prostopadłościenna. Wielokryterialny dobór obrabiarek dla realizacji operacji obróbki komponentów mechanicznych z zastosowaniem metodyki AHP (ang. Analytic Hierarchy Process).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu modelowania wyrobu w CAD, procesów wytwarzania maszyn włączając technologie obróbki mechanicznej ich komponentów oraz technik informacyjnych.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Sprawozdania z praktycznych zajęć projektowania	58.0%	55.0%
Egzamin pisemny	58.0%	45.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur

1. Computer-Aided Design, Engineering, and Manufacturing Systems Techniques and Applications, Vol. II. Computer-integrated manufacturing, Chapters 3, 4 and 5, Leondes C.T. (Ed.), Boca Raton-London: CRC Press LLC 2001.
2. Computer-Aided Design, Engineering, and Manufacturing Systems Techniques and Applications, Vol. III. Operational methods in computer-aided design, Chapter 2 and Chapter 5, Leondes C.T. (Ed.), Boca Raton-London: CRC Press LLC 2001.
3. Czajka J., Krot K., Kuliberda M.: Selected issues of production systems organisation and computer aided process planning. Production system organisartion. Wroclaw: Wroclaw University of Technology 2011.
4. Groover M.P.: Automation, production systems and computer-integrated manufacturing, 3rd Edition, Pearson Prentice-Hall, 2008.
5. Rembold U., Nnaji B.O., Storr A.: Computer-integrated manufacturing and engineering. Addison-Wesley Publishers Ltd., 1998.

Uzupełniająca lista lektur

1. Groover M. P.: Fundamentals of modern manufacturing. Materials, processes and systems, 4th Edition, J. Wiley & Sons Inc., 2010.
2. Kalpakjian S., Schmid S.R.: Manufacturing Engineering and Technology, 7th Edition, Pearson Education, Inc 2014.
3. Kuric I., Matuszek J., Debnár R.: Computer aided process planning in machinery industry. Edited by Politechnika Łódzka, 1999.
4. Dell Statistica®. 2016. Data analysis software system, ver.13. Dell Inc., http://software.dell.com

Adresy eZasobów

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Koncepcja i model projektowania wariantowego CAPP wg atrybutów przedstawiciela grupy przedmiotów technologicznie podobnych. 2. Kluczowe zadania projektowania technologicznego w cyklu rozwoju wyrobu i ich podatność na stosowanie technik wspomagania komputerowego. 3. Modele uogólnionej struktury procesu dla złożonych części maszyn i czynniki determinujące kolejność operacji technologicznych. 4. Procedura i założenia dotyczące działania systemów CAPP opartych na metodzie rozwiązań wariantowych. 5. Cechy technologicznie ukierunkowanych systemów klasyfikacji i kodowania stosowanych w CAPP. 6. Idea zintegrowanego projektowania wyrobu i procesu technologicznego jego wytwarzania w ramach inżynierii CE (concurrent engineering); cele i korzyści jej zastosowania. 7. Techniki tworzenia zbiorów komponentów technologicznie podobnych w projektowaniu procesów wytwarzania. 8. Techniki i środki dla zastosowań generacyjnych metod CAPP. 9. Reguły ustalania sekwencji obróbki cech technologicznych TOE w ramach algorytmów CAPP dla przedmiotów: pryzmatycznych oraz obrotowych. 10. Metody uzyskiwania cech technologicznych z modeli danych projektowych CAD 11. Zasady i znaczenie metodyki DFMA - projektowania zorientowanego na wytwarzanie i montaż. 12. Metody analizy klasterowej w projektowaniu zastosowań grupowych technologii wytwarzania. 13. Analiza ilościowa efektywności przebiegu procesów wytwarzania wg listy opisowej BOP (Bill of Processes). 14. Techniki reprezentacji wiedzy w systemach CAPP typu ekspertowego. 15. Uwarunkowania zastosowań i główne cechy charakterystyczne metodycznego podejścia do wspomaganego komputerowo planowania ustawień w procesach obróbki skrawaniem.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.