

Komputerowe wspomaganie wytwarzania

WM

Zarządzanie i inżynieria produkcji
 Studia drugiego stopnia o profilu: A P



Przedmiot: Komputerowe wspomaganie wytwarzania		Kod przedmiotu ZIP 2 S 03 45-1_0
Status przedmiotu: obieralny		
Język wykładowy: polski		
Rok: III		Semestr: 3
Nazwa specjalności:	Komputerowa integracja wytwarzania	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką obsługi, programowania, sterowania i użytkowania maszyn technologicznych sterowanych komputerowo (CNC).
C2	Zapoznanie studentów z technikami programowania maszyn CNC wg norm ISO, w tym normy ISO 6983-1
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi problemami automatyzacji procesów technologicznych na przykładzie procesu wytwórczego na maszynach CNC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę na temat zasad projektowania inżynierskiego, projektowania procesów technologicznych obróbki, w tym zasad projektowania oprzyrządowania technologicznego oraz tworzenia systemów zapewnienia jakości.
2	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
3	Posiada podstawową wiedzę na temat technologii maszyn.

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	
EK 1	Posiada szczegółową wiedzę na temat budowy i możliwości technologicznych typowych maszyn CNC
EK 2	Zna specyfikę projektowania procesów i organizacji pracy w systemach wytwórczych wyposażonych w maszyny CNC.
W zakresie umiejętności:	
EK 3	Potrafi zaprojektować i zaprogramować proces obróbki dla typowych maszyn CNC
EK 4	Potrafi obsłużyć maszynę CNC wyposażoną w typowy system sterowania
EK 5	Zna zasady bezpieczeństwa pracy maszyn CNC i potrafi je samodzielnie wdrożyć
W zakresie kompetencji społecznych:	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Zagadnienia podstawowe: typy i budowa maszyn CNC, rozwój maszyn sterowanych numerycznie, typowe zastosowania, organizacja produkcji, gniazda wytwórcze.	2
W2	Maszyny CNC w systemie wytwórczym –	2

	przykłady rozwiązań organizacyjnych i technologicznych, systemy pomocnicze: transport, bufory, magazyny, integracja systemów sterowania, poziomy sterowania, ocena stopnia automatyzacji.	
W3	Systemy sterowania maszyn CNC – podstawowe funkcje, przykłady, obsługa	2
W4	Programowanie maszyn CNC – układ odniesienia, konfiguracja, funkcje maszynowe, narzędzia, bezpieczeństwo pracy	2
W5	Programowanie ruchu narzędzia – ruch przestawczy, ruch roboczy, interpolacja, typowe zastosowania	2
W6	Programowanie ruchu narzędzia – funkcje zaawansowane – kompensacja, cykle stałe, cykle programowalne, podprogramy	2
W7	Obróbka gwintów, przesunięcie i obrót układu współrzędnych, tymczasowe punkty odniesienia.	2
W8	Integracja z urządzeniami peryferyjnymi. Integracja z systemami CAD/CAM/CAE	1
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Podstawy obsługi maszyny CNC: przygotowanie do pracy, mocowanie materiału, pomiar równoległości, ustawienie układu współrzędnych	2
L2	Przygotowanie i pomiar narzędzia, wyznaczanie poprawek technologicznych (offsetów)	2
L3	Obróbka płaszczyzn na frezarce trzyosiowej	2
L4	Obróbka otworów, dokładność, programowanie obróbki serii otworów	2
L5	Obróbka konturów na frezarce trzyosiowej – programowanie konturu, obliczanie punktów konturu	2
L6	Obróbka konturów na frezarce trzyosiowej – programowanie konturu, kompensacja promienia narzędzia, obróbka próbna	2
L7	Dokładność obróbki, planowanie technologii obróbki części pasowanych, programowanie obróbki części do montażu	2
L8	Dokładność obróbki, planowanie technologii obróbki części pasowanych, wykonanie obróbki części do montażu, pomiar i montaż elementów	2
L9	Programowanie obróbki prostej części na tokarce CNC	2
L10	Obróbka części typu tarcza na tokarce CNC	2
L11	Obróbka części typu wałek na tokarce CNC	2
L12	Obróbka otworów na tokarce CNC, gwintowanie	2
L13	Wykonanie elementów pasowanych na tokarce CNC	2
L14	Integracja z systemem CAD/CAM – wykonanie rysunku, projektowanie technologii obróbki i procedur weryfikacyjnych, przygotowanie programu	2
L15	Integracja z systemem CAD/CAM – transfer programu, wykonanie elementu, pomiar sprawdzający	2
	Suma godzin:	30

--

Narzędzia dydaktyczne	
1	wykład z prezentacją multimedialną
2	ćwiczenia na stanowiskach laboratoryjnych, rozwiązywanie zadań

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	ocena z testów kontrolnych przeprowadzanych w czasie zajęć laboratoryjnych
F2	ocena aktywności studenta podczas zajęć laboratoryjnych
Ocena podsumowująca	
P1	ocena z egzaminu końcowego (forma pisemna i ustna)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą	45
Konsultacje, zaliczenie	1
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	29
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Grzesiuk W., Niesłony P., Bartoszek M.; Programowanie obrabiarek NC/CNC; WNT, 2006, ISBN 978-83-204-3452-1
2	Suk-Hwan Suh et al., Theory and design of CNC systems, London : Springer, 2008
Literatura uzupełniająca	
3	Altintas J, Manufacturing automation : metalcutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design, Cambridge University Press, 2000

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	ZIP2A_W09 + ZIP2A_W06 +	C1, C2, C3	W1, W3, W4, W5, W6, W7	1	P1
EK 2	ZIP2A_W03 + ZIP2A_W06 +	C2, C3	W1, W2, W8, L7, L8, L14, L15	1, 2	F1, F2, P1
EK 3	ZIP2A_U02 + ZIP2A_U06 +	C1, C2	W2, W4, W5, W6, W7, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15	1,2	F1, F2, P1
EK 4	ZIP2A_U02 +	C1	W3, W4, W8, L1, L2, L9, L13	1,2	F1, F2, P1
EK 5	ZIP2A_U03 +	C1, C3	W3, W4, W8, L1	1,2	F1, F2, P1

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie potrafi opisać budowy i możliwości technologicznych	Posiada ogólną wiedzę na temat budowy i możliwości	Posiada szczegółową wiedzę na temat budowy i możliwości	Posiada szczegółową wiedzę na temat budowy i możliwości

	<i>typowych maszyn CNC</i>	<i>technologicznych typowych maszyn CNC.</i>	<i>technologicznych typowych trójosiowych maszyn CNC.</i>	<i>technologicznych wieloosiowych maszyn CNC, potrafi podać przykłady maszyn i procesów technologicznych.</i>
EK 2	<i>Nie orientuje się w problematyce projektowania procesów i organizacji pracy w systemach wytwórczych wyposażonych w maszyny CNC.</i>	<i>Potrafi podać podstawowe zasady projektowania procesów i organizacji pracy w systemach wytwórczych wyposażonych w maszyny CNC.</i>	<i>Zna zasady projektowania procesów i organizacji pracy w systemach wytwórczych wyposażonych w maszyny CNC. Posiada ogólną wiedzę z zakresu projektowania gniazd wytwórczych.</i>	<i>Posiada szczegółową wiedzę na temat projektowania procesów i organizacji pracy w systemach wytwórczych wyposażonych w maszyny CNC, w tym projektowania gniazd wytwórczych.</i>
EK 3	<i>Nie potrafi prawidłowo zaprojektować procesu obróbki dla typowych maszyn CNC</i>	<i>Potrafi poprawnie zaprojektować i zaprogramować proces obróbki dla typowych maszyn CNC</i>	<i>Potrafi zaprojektować i zaprogramować optymalny proces obróbki dla typowych maszyn CNC spełniający podstawowe wymagania technologiczne.</i>	<i>Potrafi zaprojektować i zaprogramować optymalny proces obróbki dla typowych maszyn CNC spełniający wymagania technologiczne oraz zawierający procedury ułatwiające weryfikację geometrii w czasie obróbki.</i>
EK 4	<i>Nie potrafi obsłużyć maszyny CNC wyposażonej w typowy system sterowania</i>	<i>Potrafi obsłużyć maszynę CNC wyposażoną jeden z typowych systemów sterowania</i>	<i>Potrafi obsłużyć maszynę CNC wyposażoną w typowy system sterowania w zakresie podstawowych czynności operatora.</i>	<i>Potrafi obsłużyć maszynę CNC wyposażoną w typowy system sterowania w pełnym zakresie czynności.</i>
EK 5	<i>Nie zna zasad bezpieczeństwa pracy i ich nie stosuje.</i>	<i>Zna ogólne zasady bezpieczeństwa pracy maszyn CNC i je stosuje.</i>	<i>Zna zasady bezpieczeństwa pracy maszyn CNC, stosuje je, potrafi samodzielnie zidentyfikować zagrożenia.</i>	<i>Zna zasady bezpieczeństwa pracy maszyn CNC, potrafi zidentyfikować zagrożenia i zaproponować odpowiednie procedury lub środki zaradcze.</i>

Autor programu:	dr inż Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatykacji
Osoba, osoby prowadzące:	dr inż. Radosław Cechowicz, dr inż. Piotr Wolszczak