

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn (Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Programowanie cykli pomiarowych na maszynach CNC	Programming of the measurement cycles on CNC machines
Rok:4		Semestr: 7
M 1 N 7 7 68-3_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		9
Ćwiczenia		-
Laboratorium		9
Projekt		-
Liczba punktów ECTS:		2

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodologią pomiarów na maszynach CNC.
C2	Zapoznanie studentów z budową składni cykli pomiarowych na różnych układach sterowania.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami generowania i weryfikacji programu NC w zakresie pomiarów z użyciem NX .

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu rysunku technicznego,
2	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej,
3	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji maszyn,
4	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu obsługi komputera klasy PC w stopniu podstawowym.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC.
EK2	Ma wiedzę o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Ma umiejętność opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych.
EK4	Ma umiejętność opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Umie dostrzegać relacje pomiędzy pionami kontrolującymi a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć - wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wiadomości wstępne. Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej.	1
W2	Parametryzacja elementów geometrycznych. Elementy zastępcze. Elementy teoretyczne i relacje między elementami geometrycznymi.	1
W3	Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Układy pomiarowe. Układy sterowania.	1
W4	Głowice pomiarowe. Budowa i zasada działania.	1
W5	Konfiguracje trzpieni pomiarowych.	1
W6	Programowanie przebiegu CNC. Strategia pomiaru. Budowa cykli pomiarowych.	1
W7	Wzorcowanie sond oraz trzpieni pomiarowych.	2
W8	Zaliczenie	1
	Suma godzin:	9
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin

L1	Wyznaczanie położenia punktów oraz przesunięć układów współrzędnych na obrabiarce 3-osiowej.	1
L2	Wyznaczanie położenia punktów oraz przesunięć układów współrzędnych na obrabiarce 5-osiowej.	1
L3	Programowanie cyklu pomiaru otworu na obrabiarce 3-osiowej.	1
L4	Programowanie cyklu pomiaru otworu na obrabiarce 5-osiowej.	1
L5	Programowanie cyklu pomiaru czopu na obrabiarce 3-osiowej.	1
L6	Programowanie cyklu pomiaru czopu na obrabiarce 5-osiowej.	1
L7	Złożone cykle pomiarowe pomiaru powierzchni swobodnych z wykorzystaniem NX CAM.	2
L8	Zaliczenie	1
Suma godzin:		9

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Rozwiązanie zadania
3	Analiza przypadków

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Sprawdzian umiejętności w formie krótkiego zadania projektowego.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Ocena realizacji poszczególnych zadań projektowych.
P2	Ocena opracowanego własnego zadania projektowego.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	30
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). Elementy geometryczne cz.1. Podstawowe terminy i definicje. EN ISO 14660-1:1999.
Literatura uzupełniająca	
3	Humienny Z. red.: Specyfikacje geometrii wyrobów: wykład dla uczelni technicznych. WNT, Warszawa, Warszawa 2004.
4	EN ISO 10360-1:2000. Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). Badania odbiorcze i okresowe WMP (CMM).
5	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 1999.

Macierz efektów kształcenia	
------------------------------------	--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	<i>MBMIA_W01</i> <i>MBMIA_W08</i> <i>MBMIA_W16</i> <i>MBMIA_W18</i> <i>MBMIA_W19</i>	+ +++ + ++ ++	C1	W1-5,	1,2,3	F1, P1
EK2	<i>MBMIA_W08</i> <i>MBMIA_U11</i> <i>MBMIA_U12</i> <i>MBMIA_U23</i> <i>MBMIA_U29</i>	++ + ++ ++ ++	C1,C2	W1-7, L1-7	1,2,3	F1, P1, P2
EK3	<i>MBMIA_U27</i> <i>MBMIA_U28</i> <i>MBMIA_U29</i>	++ +++ +++	C1, C2, C3	W6-7, W14, L1, L3, L5	1,2,3	F1, P1, P2
EK4	<i>MBMIA_U27</i> <i>MBMIA_U28</i> <i>MBMIA_U29</i>	++ +++ +++	C1, C2, C3	W6-7, L2, L4, L6	1,2,3	F1, P1, P2, P2
EK5	<i>MBMIA_U03</i> <i>MBMIA_U05</i> <i>MBMIA_K05</i>	+++ + ++	C1,C2	W1-2,	1,2,3	F1

Formy oceny - szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Nie ma wiedzy w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC.	Ma wiedzę w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji.	Ma wiedzę w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać.	Ma wiedzę w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji.	Ma wiedzę w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie programowania pomiaru.	Ma wiedzę w zakresie pomiarów realizowanych na maszynach CNC rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie programowania pomiaru. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego rozwiązania.
EK2	Nie ma wiedzy o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC.	Ma wiedzę o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC jedynie w zakresie przedstawionym w	Ma wiedzę o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC jedynie w zakresie przedstawionym w	Ma wiedzę o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC rozszerzoną w stosunku do zakresu	Ma wiedzę o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC rozszerzoną w stosunku do zakresu	Ma wiedzę o doborze narzędzi pomiarowych na maszynach CNC rozszerzoną w stosunku do zakresu

		instrukcji.	instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać.	przedstawione go w instrukcji.	przedstawione go w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie doboru w/w narzędzi.	przedstawione go w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie doboru w/w narzędzi. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego rozwiązania.
EK3	Nie ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie opracowania w/w elementów.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 3-osiowych rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie opracowania w/w elementów. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego rozwiązania.
EK4	Nie ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie opracowania w/w elementów.	Ma umiejętności opracowania programów pomiarowych na frezarkach 5-osiowych rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie opracowania w/w elementów. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego

						ego rozwiązania.
EK5	Nie dostrzegać relacji pomiędzy pionami kontrolującym i a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem.	Student umie dostrzegać relacji pomiędzy pionami kontrolującym i a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem, lecz nie potrafi przedstawić tych zależności w postaci opracowania odpowiedniego diagramu.	Student umie dostrzegać relacji pomiędzy pionami kontrolującym i a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem, częściowo potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu.	Student umie dostrzegać relacji pomiędzy pionami kontrolującym i a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu.	Student umie dostrzegać relacji pomiędzy pionami kontrolującym i a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu, jednocześnie zaproponować modyfikację tych zależności.	Student umie dostrzegać relacji pomiędzy pionami kontrolującym i a innymi pionami związanymi z projektowaniem i wytwarzaniem, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu, jednocześnie zaproponować modyfikację tych zależności. Posiada umiejętność tworzenia własnych zależności.

Autor programu:	Dr inż. Maciej Włodarczyk
Adres e-mail:	m.wlodarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie
Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu)	