Mechanika i budowa maszyn
Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	***[*Współrzędnościowa technika pomiarowa*]***
Rodzaj przedmiotu:	*[obowiązkowy]*
Kod przedmiotu:	MBM 2 N 3 2 25-0_1
Rok:	*I*
Semestr:	*2*
Forma studiów:	*[Studia niestacjonarne]*
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	*[18]*
Wykład	*[9]*
Ćwiczenia	*0*
Laboratorium	*[9]*
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	*3*
Sposób zaliczenia:	*[Egzamin/zaliczenie]*
Język wykładowy:	*[Język polski/J*

Cel przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy z zakresu: istoty pomiarów współrzędnościowych i możliwości współrzędnościowej techniki pomiarowej i jej dokładności
C2	Nabycie umiejętności praktycznych w stosowaniu technik współrzędnościowych pomiaru, poznanie zasad wykonywania pomiarów na WMP i możliwości oprogramowania.
C…	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z podstaw metrologii, analizy błędów pomiarowych, metrologii długości i kąta oraz zasad specyfikacji geometrii wyrobów.
2	Podstawowe wiadomości z rysunku technicznego oraz części maszyn
…	

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna istotę pomiarów współrzędnościowych
EK 2	Zna elementy strategii pomiarów
EK 3	Zna budowę współrzędnościowych maszyn pomiarowych
EK…	
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi dobrać i wykalibrować końcówki pomiarowe
EK 5	Umie wybrać elementy skojarzone na podstawie rysunku i modelu CAD
EK 6	Planuje strategię pomiaru wmp
EK…	
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Posiada umiejętność komunikowania się językiem technicznym

EK 8	Ma poczucie odpowiedzialności za pracę w zespole, przyjmując różne role
EK..	

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	*Wprowadzenie do współrzędnościowych metod pomiarowych. Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej, schemat pomiaru, pomiary w układzie współrzędnych.*
W2	*Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Konstrukcja nośna,. Układy pomiarowe stosowane w WMP. Systemy lokalizacji punktów pomiarowych*
W3	*Odwzorowanie elementów bazowych we współrzędnościowych metodach pomiarowych. Elementy geometrii analitycznej. Wyznaczanie elementów skojarzonych, kryteria najlepszego dopasowania, relacje między elementami geometrycznymi.*
W4	*Pomiary 1D, 2D i 3D. Przykłady przyrządów pomiarowych i pomiarów nimi*
W5	*Oprogramowanie maszyn współrzędnościowych. Jego zadania, funkcje i struktura. Oprogramowanie podstawowe. Oprogramowanie specjalistyczne. Przegląd typowych pakietów oprogramowania. Błędy oprogramowania i metody ich wyznaczania. Kwalifikacja układu trzpieni pomiarowych*
W6	*Programowanie przebiegów pomiarowych. Plany pomiaru w trybie uczącym, programowanie przebiegu pomiaru przez systemy CAD/CAM, programowanie bez użycia maszyny.*
W7	*Procedury budowy układu współrzędnych we współrzędnych metodach pomiarowych pomiarowe. Przykłady procedur w różnych programach. Swobodne dopasowanie.*
W8	*Współrzędnościowe pomiary cech geometrycznych. Pomiary błędów kształtu i położenia Wybór strategii pomiaru. Sposobu i kolejności pobierania punktów pomiarowych*
W9	*Niepewność pomiarów współrzędnościowych. Metody korekcji błędów pomiaru. Matematyczna korekcja dokładności CAA. Wpływ temperatury i jej gradientów. Modele dokładności geometrycznej. Metody badania i atestacji maszyn współrzędnościowych. Metody analityczne i kompleksowe*
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	
ĆW2	
ĆW…	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	*Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP, zasady zaliczenia, , harmonogram zajęć*
L2	*Tworzenie bazy końcówek w środowisku Power Inspect*
L3	*Opracowanie strategii pomiaru w oparciu o rysunek konstrukcyjny*
L4	*Pomiary okręgów, wyznaczanie ich środków, odległości między nimi i odległości od krawędzi metodą współrzędnościową*
L5	*Zajęcia zaliczeniowe, odrabiane ćwiczeń, sprawdzian, wystawienie ocen końcowych*
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	
P2	
P…	

Metody dydaktyczne	
1	*Wykład z użyciem technik multimedialnych*
2	*Wykład konwersatoryjny*
3	*Analiza przypadków*
4	*Wykonywanie doświadczeń*

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	*23*
[udział w wykładach.]	*9*
[udział w konsultacjach]	*5*
[udział w laboratorium]	*9*
Praca własna studenta, w tym:	*52*
[przygotowanie do laboratorium,]	*27*
[*przygotowanie do egzaminu*]	*25*
Łączny czas pracy studenta	*75*
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	*3*
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	*1*

Literatura podstawowa	
1	*W. Jakubiec, J. Malinowski.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2004.*
2	*E. Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2005*
3	*Z. Humienny red.: Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS). Podręcznik europejski. WNT Warszawa 2004*
Literatura uzupełniająca	
1	*Arendarski J. Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006*
2	
…	

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	*MBM2A_W05 (+) MBM2A_W07 (+++) MBM2A_W13 (++)*	*C1, C2*	*[W1,W3, W6, W8, L4, L5]*	*[1, 2, 4]*	*[O1,]*
EK 2	*MBM2A_W07 (+++) MBM2A_13 (++)*	*[C1,C2]*	*[W3,W6, W7,W8, W9]*	*[1, 2,3,]*	*[O1]*
EK 3	*MBM2A_W07 (+++) MBM2A_W13 (++)*	*[C1]*	*[W2,W4, W5, L5]*	*[1,2,4]*	*[O1, O2, O3]*
EK 4	*MBM2A_W05 (+) MBM2A_W13 (++) MBM2A_U05 (+)*	*[C1, C2]*	*[W8, L2]*	*[1,2,4]*	*[O1, O2, O3]*

	MBM2A_U06 (++) MBM2A_U15 (++) MBM2A_U19 (+++)				
EK 5	*MBM2A_W05 (+) MBM2A_W13 (++) MBM2A_U05 (+) MBM2A_U06 (++) MBM2A_U15 (++) MBM2A_U19 (+++) MBM2A_U22 (+++)*	*[C1, C2]*	*[W3, L3, L4, L5,]*	*[1,2,4]*	*[O1, O2, O3]*
EK 6	*MBM2A_W05 (+) MBM2A_W13 (++) MBM2A_U05 (+) MBM2A_U06 (++) MBM2A_U15 (++) MBM2A_U19 (+++) MBM2A_U22 (+++)*	*[C2]*	*[W6, W7,W8, L3, L4, L5]*	*[1,2,4]*	*[O1, O2, O3]*
EK 7	*MBM2A_U03 (++) MBM2A_U23 (+) MBM2A_K01 (+++) MBM2A_K06 (+++)*	*[C1, C2]*	*[W1-W9, L1-L5]*	*[1,2,4]*	*[O1, O2, O3]*
EK 8	*MBM2A_U04 (+++) MBM2A_K01 (+++) MBM2A_K03 (+++)*	*[C1, C2]*	*[L1-L6]*	*[4]*	*[O2, O3]*

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	*[Egzamin]*	*[60%]*
O2	*[Sprawdzian zaliczający materiał z zakresu laboratorium]*	*[80%]*
O3	*[Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych]*	*[100%]*

Autor programu:	Dr inż. Elżbieta Jacniacka
Adres e-mail:	e.jacniacka@pollub.pl

Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji