

Mechanika i budowa maszyn
Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	[Współrzędnościowa technika pomiarowa]
Rodzaj przedmiotu:	<i>[obowiązkowy]</i>
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 3 2 25-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	<i>[Studia stacjonarne]</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>[30]</i>
Wykład	<i>[15]</i>
Ćwiczenia	0
Laboratorium	<i>[15]</i>
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	<i>[Egzamin/zaliczenie]</i>
Język wykładowy:	<i>[Język polski/J]</i>

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	<i>Wprowadzenie do współrzędnościowych metod pomiarowych. Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej, schemat pomiaru, pomiary w układzie współrzędnych.</i>
W2	<i>Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Konstrukcja nośna,. Układy pomiarowe stosowane w WMP. Systemy lokalizacji punktów pomiarowych</i>
W3	<i>Odwzorowanie elementów bazowych we współrzędnościowych metodach pomiarowych. Elementy geometrii analitycznej. Wyznaczanie elementów skojarzonych, kryteria najlepszego dopasowania, relacje między elementami geometrycznymi.</i>
W4	<i>Pomiary 1D, 2D i 3D. Przykłady przyrządów pomiarowych i pomiarów nimi</i>
W5	<i>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</i>
W6	<i>Programowanie przebiegów pomiarowych. Plany pomiaru w trybie uczącym, programowanie przebiegu pomiaru przez systemy CAD/CAM, programowanie bez użycia maszyny.</i>
W7	<i>Procedury budowy układu współrzędnych we współrzędnych metodach pomiarowych pomiarowe. Przykłady procedur w różnych programach. Swobodne dopasowanie.</i>
W8	<i>Współrzędnościowe pomiary cech geometrycznych. Pomiary błędów kształtu i położenia Wybór strategii pomiaru. Sposobu i kolejności pobierania punktów pomiarowych</i>
W9	<i>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</i>
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	
ĆW2	
ĆW...	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	<i>Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP, zasady zaliczenia, , harmonogram zajęć</i>
L2	<i>Tworzenie bazy końcówek w środowisku Power Inspect</i>
L3	<i>Opracowanie planu pomiarowego z wykorzystaniem modelu CAD</i>
L4	<i>Opracowanie strategii pomiaru w oparciu o rysunek konstrukcyjny</i>
L5	<i>Pomiary okręgów, wyznaczanie ich środków, odległości między nimi i odległości od krawędzi metodą współrzędnościową</i>
L6	<i>Zajęcia zaliczeniowe, odrabiane ćwiczeń, sprawdzian, wystawienie ocen końcowych</i>
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	
P2	
P...	

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z użyciem technik multimedialnych</i>
2	<i>Wykład konwersatoryjny</i>
3	<i>Analiza przypadków</i>

4	Wykonywanie doświadczeń
----------	--------------------------------

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	50
[udział w wykładach.]	30
[udział w konsultacjach]	5
[udział w laboratorium]	15
Praca własna studenta, w tym:	25
[przygotowanie do laboratorium,]	15
[przygotowanie do egzaminu]	10
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	<i>W. Jakubiec, J. Malinowski.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2004.</i>
2	<i>E. Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2005</i>
3	<i>Z. Humienny red.: Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS). Podręcznik europejski. WNT Warszawa 2004</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Arendarski J. Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006</i>
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, L6]	[1,2,4]	[O1, O2, O3]

EK 4	MBM2A_W05 (+) MBM2A_W13 (++) MBM2A_U05 (+) MBM2A_U06 (++) MBM2A_U15 (++) MBM2A_U19 (+++)	[C1, C2]	[W8, L2]	[1,2,4]	[O1, O2, O3]
EK 5	MBM2A_W05 (+) MBM2A_W13 (++) MBM2A_U05 (+) MBM2A_U06 (++) MBM2A_U15 (++) MBM2A_U19 (+++) MBM2A_U22 (+++)	[C1, C2]	[W3, L3, L4, L5, L6]	[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-L6]	[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