

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Mechanika i budowa maszyn]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	[Specyfikacje geometrii wyrobów]
Rodzaj przedmiotu:	[obowiązkowy]
Kod przedmiotu:	MBM 2 S 3 2 23-0_1
Rok:	I
Semestr:	3
Forma studiów:	[Studia stacjonarne]
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	[45]
Wykład	[15]
Ćwiczenia	30
Laboratorium	0
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	[Egzamin/zaliczenie]
Język wykładowy:	[Język polski]

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze współczesnym podejściem do specyfikacji geometrii wyrobów (GPS)
C2	Opanowanie metod analizy i syntezy łańcuchów wymiarowych.
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu pomiaru dokładności geometrycznej części maszyn

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna układ tolerancji i pasowań wg ISO
2	Potrafi obliczyć pochodne funkcji jednej i wielu zmiennych
3	Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
4	Zna oznaczenie tolerancji geometrycznych na rysunku technicznym
5	Zna podstawowe parametry gwintów i kół zębatych
6	Zna podstawy teorii pomiarów

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna model geometryczny wyrobu oraz zasady orzekania zgodności ze specyfikacją
EK 2	Charakteryzuje metody analizy i syntezy łańcuchów wymiarowych
EK 3	Zna specjalne metody tolerowania i tolerowanie złożonych geometrycznie elementów maszyn
EK 4	Charakteryzuje metody i techniki stosowane w pomiarach przy orzekaniu zgodności ze specyfikacją
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Oblicza wymiary zależne i niezależne w łańcuchach wymiarowych
EK 6	Interpretuje wymagania specyfikacji geometrycznej wyrobu
EK 7	Dobiera metody i techniki pomiaru dokładności geometrycznej wyrobu
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>Model geometryczny wyrobu. Wprowadzenie: łańcuchy norm GPS. Model tolerancji geometrycznych fizycznych powierzchni oddzielającej wyrób od otoczenia. Elementy geometryczne i ich rozszerzone definicje. Ogólna koncepcja wymiaru wewnętrznego i zewnętrznego. Rola operatora</i>
W2	<i>Bazy. Elementy bazowe, odwzorowanie elementu bazowego. Sposoby ustalania baz i ich rzeczywista realizacja dla różnych elementów bazowych punkt, prosta, płaszczyzna, oś lub płaszczyzna symetrii. Bazy cząstkowe. Układy baz. Baza w technice współrzędnościowej. Bazy dla elementów o złożonej geometrii. Rola bazy w łańcuchu wymiarowym</i>
W3	<i>Łańcuchy wymiarowe. Klasyfikacja łańcuchów wymiarowych. Analiza łańcuchów wymiarowych. Synteza łańcuchów wymiarowych. Łańcuchy wymiarowe współzależne</i>
W4	<i>Tolerancje geometryczne. Tolerancje geometryczne proste. Tolerancje geometryczne wymagające elementów bazowych: kierunku, położenia, kształtu wyznaczonego zarysu, kształtu wyznaczonej powierzchni, bicia. Pomiary tolerancji geometrycznych. Metody dokładne i uproszczone.</i>
W5	<i>Interpretacja tolerancji geometrycznych. Zasada niezależności, zasada powierzchni przylegających, zasada maksimum materiału, zewnętrzne pole tolerancji. Wymaganie wzajemności</i>
W6	<i>Przestrzenny opis powierzchni. Tolerowanie wektorowe. Koncepcja wymiarowania i tolerowania wektorowego. Elementy zastępcze i metody ich wyznaczania. Zastępczy układ współrzędnych. Wymagania związane z geometrią wyrobu.</i>
W7	<i>Tolerowanie statystyczne. Podstawy, wskaźniki zdolności procesu, oznaczenie tolerancji na rysunku, pole parametrów populacji, przykład montażu.</i>
W8	<i>Tolerancje parametrów geometrycznych gwintów. Pomiary parametrów walcowych gwintów zewnętrznych mikroskopami, błędy systematyczne i metody ich eliminacji. Bezpośrednia metoda pomiaru średnicy podziałowej gwintu zewnętrznego. Pomiary gwintów wewnętrznych – specjalne przyrządy i przystawki do przyrządów uniwersalnych. Metoda replik. Sprawdziany i przeciw sprawdziany.</i>
W9	<i>Tolerancje i pomiary parametrów konstrukcyjnych kół zębatach. Parametry dokładności kinematycznej. Pomiary parametrów współpracy jednostronnej. Specjalne przyrządy do pomiaru kół zębatach.</i>
W10	<i>Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni. Pełne oznaczenie na rysunkach. Parametry mierzone prostopadle i równolegle do linii średniej, parametry hybrydowe. Optyczne techniki pomiaru chropowatości powierzchni. Techniki stykowe</i>
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	<i>Zamiana układu współrzędnych. Obliczanie wymiarów nominalnych i odchyłek granicznych wymiarów zależnych i niezależnych przy zamianie wymiarowania w biegunowym układzie współrzędnych na wymiarowanie w układzie kartezjańskim i przy zamianie odwrotnej</i>
ĆW2	<i>Analiza nieliniowych łańcuchów wymiarowych. Graficzny obraz łańcucha wymiarowego. Drzewo grafów. Obliczanie tolerancji oparte na modelu deterministycznym i stochastycznym. Zastosowanie: metody różniczki zupełnej w obliczaniu wielkości zależnych i niezależnych. Zastosowanie metody odchyłek symetrycznych i metody badania znaku pochodnej.</i>
ĆW3	<i>Zastosowanie: metody różniczki zupełnej w obliczaniu wielkości zależnych i niezależnych. Zastosowanie metody odchyłek symetrycznych i metody badania znaku pochodnej</i>
ĆW4	<i>Analiza łańcuchów współzależnych. Identyfikacja przestrzenna przynależnych elementów geometrycznych. Identyfikacja wspólnych baz. Generowanie i rozwiązywanie układu równań..</i>
ĆW5	<i>Synteza nieliniowych łańcuchów wymiarowych: Obliczanie tolerancji wymiarów niezależnych z zastosowaniem metod: jednakowej tolerancji, jednakowej klasy</i>

	<i>dokładności, jednakowego wpływu, minimum kosztów.</i>
ĆW6	<i>Tolerancje geometryczne. Interpretacja tolerancji geometrycznych zamieszczonych na rysunkach. Dobór dopuszczalnych odchyłek kształtu i położenia ze względów funkcjonalnych. Tolerancja geometryczna jako ogniwo niezależne w łańcuchu wymiarowym</i>
ĆW7	<i>Obliczanie sprawdzianu do gwintów wewnętrznych. Opracowanie wyników pomiaru parametrów konstrukcyjnych sprawdzianu mikroskopem z użyciem nożyków pomiarowych i pomiarów średnicy podziałowej metodą trójwałeczkową. Ocena sprawdzianu</i>
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	[50]
<i>[udział w wykładach,]</i>	15
<i>[udział w egzaminie]</i>	2
<i>[udział w konsultacjach]</i>	3
<i>[udział w ćwiczeniach]</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	
<i>[przygotowanie do ćwiczeń]</i>	15
<i>[przygotowanie do egzaminu]</i>	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)	2

Literatura podstawowa	
1	<i>Humienny Z.: red. Specyfikacje geometrii wyrobów WNT Warszawa 2004</i>
2	<i>Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych. WPW Warszawa 2006</i>
3	<i>Kamieńska-Krzowska B, Kujan K.: Laboratorium wielkości geometrycznych WPL Lublin 1999</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Malinowski J, Jakubiec W.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2004</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_W08 (++) MBM2A_W13 (++)	C1,	W1, W6, W7, W10	1, 2	[O1, O2]
EK 2	MBM2A_W08 (++) MBM2A_W13 (++)	C2	W3, W5, ĆW3	1, 2, 4	[O1,O2, O3]
EK 3	MBM2A_W08 (++) MBM2A_W13 (++)	C1, C3	W4, W5, W6, W7, W8, W9 ĆW7, L8	1, 2, 4	[O1,O2, O3, O4]
EK 4	MBM2A_W07(+++)	C1, C3	W4, W5, W7, W8, W9, W10, L7, L8,	1, 2,3, 4	[O1,O2, O3,O4]
EK 5	MBM2A_W08 (++) MBM2A_U09 (+++)	C2	W2, W3	1, 2,3,	[O1, O2]
EK 6	MBM2A_U07 (+++)	C1, C2,	W1, L2, L3, L4, L5, L6	1, 2, 3, 4	[O1,O2, O3]
EK 7	MBM2A_U17 (+++)	C1, C3	L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9	1, 2, 3, 4	[O3, O4
EK 8	MBM2A_U02 (+++)	C1, C2, C3	W1-W10 L1-L9	1, 2, 3, 4	[O1,O2, O3, O4]
EK 9	MBM2A_K03 (+++) MBM2A_K04 (+++)	C1, C2, C3	L1-L9	3, 4	[O3, O4]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	[Egzamin]	[60%]
O2	[Praca kontrolna]	[100%]
O3	[opracowanie projektu wybranego pomiaru]	[100%]
O4	[Sprawdzian zaliczający materiał ćwiczeń]	[75%]

Autor programu:	Dr inż. Elżbieta Jacniacka
Adres e-mail:	e.jacniacka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji