

WM**Karta (sylabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A P 

Przedmiot: Metrologia II		IP 1 S 0 4 28-0_0
Status przedmiotu: obowiązkowy		
Język wykładowy: polski		
Rok: III		Semestr: 4
Nazwa specjalności:		
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	4	

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z opisem dokładności geometrycznej części maszyn
C2	Przygotowanie studentów do projektowania procedur pomiarowych i wykonywania pomiarów
C3	Przygotowanie studentów do analizy i interpretacji wyników pomiarów

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 zębatach
6	Zna podstawy teorii pomiarów

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna elementy geometrycznej dokładności wyrobu i zasady kwalifikacji wyrobu
EK 2	Zna zasady tolerowania geometrycznie złożonych elementów maszyn i tolerancje w różnych procesach wytwarzania
EK 3	Opisuje metody pomiaru dokładności geometrycznej wyrobów
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi zastosować uniwersalne i specjalistyczne przyrządy pomiarowe do pomiaru dokładności geometrycznej części maszyn
EK 5	Potrafi sporządzić raport i zinterpretować wyniki pomiarów
EK 6	Planuje procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość etyki w pomiarach
EK 8	Ma poczucie odpowiedzialności za pracę w zespole, przyjmując różne role

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Tolerowanie geometryczne. Wprowadzenie do tolerowania geometrycznego. Zasady ogólne tolerowania kształtu. Tolerancja kształtu. Oznaczenie i interpretacja tolerancji geometrycznych	2
W2	Pomiar odchyłek kształtu i położenia: dokładne i uproszczone metody pomiaru	3

	Metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru stożków wewnętrznych i zewnętrznych	2
	Pomiary parametrów walcowych gwintów. Pomiary gwintów wewnętrznych	3
	Pomiary parametrów konstrukcyjnych kół zębatych. Parametry dokładności kinematycznej. Pomiary parametrów współpracy jednostronnej	3
	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni. Pełne oznaczenie na rysunkach. Parametry mierzone prostopadłe i równoległe do linii średniej. Optyczne i stykowe techniki pomiaru chropowatości powierzchni	2
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń	2
L2	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek wymiaru.	2
L3	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek kształtu	2
L4	Komputerowy system analizy rozkładu odchyłek	
L5	Testowanie statystyczne w ocenie błędów pomiaru	2
L6	Ocena dokładności przyrządów pomiarowych	4
L7	Kolokwium	2
L8	Porównywanie niedokładności metod pomiarów wielkości kątowych	4
L9	Pomiary i ocena parametrów gwintów metrycznych z wymaganiami norm.	2
L10	Techniki pomiaru odchyłek geometrycznych nierówności powierzchni.	2
L11	Ocena błędów przypadkowych w pomiarach pośrednich	2
L12	Ocena błędów systematycznych w pomiarach bezpośrednich	2
L13	Odrabianie zaległych ćwiczeń, kolokwium cząstkowe, wpisy ocen do indeksów	4
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład z użyciem technik multimedialnych
2	Wykład konwersatoryjny
3	Realizacja zadań laboratoryjnych
4	Praca w grupach
5	Analiza przypadków

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Wykład z użyciem technik multimedialnych
F2	Wykład konwersatoryjny
F3	Praca w grupach
F5	Analiza przypadków
F6	Wykonywanie doświadczeń
Ocena podsumowująca	
P1	Egzamin pisemny z zakresu materiału wykładowego (55%)
P2	Pierwsze kolokwium z zakresu materiału ćwiczeń laboratoryjnych (20%)
P3	Drugie kolokwium z zakresu materiału ćwiczeń laboratoryjnych (20%)
P4	Ocena sprawozdań (5%)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze</i>	45

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu do wykładu – łączna liczba godzin w semestrze	1
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	2
Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	38
Przygotowanie się do egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	14
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, (20004),
2	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych budowie maszyn. WPL, (2000),
3	Kujan K.: Technika i systemy pomiarowe w budowie maszyn laboratorium. WPL, (2004),
4	Adamczak s. Makiela. Podstawy metrologii i inżynierii jakości w budowie maszyn WNT 2010
5	Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT, W-wa (2008),

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	IP1A_W01 ++ IP1A_W06 ++ IP1A_W09 ++	C1, C2	W1- W2, W-6 L2-L7, L-10	1-5	F1- F5, P1, P2, P3
EK 2	IP1A_W01 ++ IP1A_W06 ++ IP1A_W09 ++	C1, C2	W1- W3, L2-L7	1-5	F1- F5, P1, P2, P3
EK 3	IP1A_W09 +++ IP1A_W10 ++ IP1A_W13 ++	C1, C2, C3	W2 – W6, L2-L7	1-5	F1- F5, P1, P2, P3
EK 4	IP1A_U06 ++ IP1A_U09 ++ IP1A_U12 +++	C1, C2, C3	L1-L13	3-5	F3- F5, P1, P2, P4
EK 5	IP1A_U05 ++ IP1A_U08 ++ IP1A_U12 +++ IP1A_U19 +++	C1, C2, C3	L1-L13	3-5	F3- F5, P1, P2, P3
EK 6	IP1A_U06 ++ IP1A_U08 ++ IP1A_U12 +++ IP1A_U19 +++	C1, C2, C3	L1-L13	3-5	F3- F5, P1, P2, P4
EK 7	IP1A_K02 ++ IP1A_K04 +++ IP1A_K06 ++	C2, C3	L1-L13	1-5	F3- F5 P4
EK 8	IP1A_K04 ++ IP1A_K06 +++ IP1A_K07 ++	C2, C3	L1-L13	1-5	F3- F5 P4

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	<i>Nie potrafi wymienić elementów dokładności geometrycznej wyrobu</i>	<i>Potrafi wymienić elementy dokładności geometrycznej wyrobu</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować elementy dokładności geometrycznej wyrobu</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować elementy dokładności geometrycznej wyrobu</i>
EK 2	<i>Nie potrafi wymienić zasad tolerowania geometrycznie złożonych elementów maszyn i tolerancje w różnych procesach wytwarzania</i>	<i>Potrafi wymienić zasad tolerowania geometrycznie złożonych elementów maszyn i tolerancje w różnych procesach wytwarzania</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować zasady tolerowania geometrycznie złożonych elementów maszyn i tolerancje w różnych procesach wytwarzania</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować zasady tolerowania geometrycznie złożonych elementów maszyn i tolerancje w różnych procesach wytwarzania</i>
EK 3	<i>Nie potrafi wymienić metod pomiarów</i>	<i>Potrafi wymienić metody pomiarów</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować metody pomiarów</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować metody pomiarów</i>
EK 4	<i>Nie potrafi zastosować uniwersalnych ani specjalistycznych przyrządów pomiarowych do pomiaru dokładności geometrycznej wyrobu</i>	<i>Potrafi zastosować uniwersalne i specjalistyczne przyrządy do pomiaru prostych przypadków dokładności geometrycznej wyrobu</i>	<i>Potrafi zastosować uniwersalne i specjalistyczne przyrządy do pomiaru złożonych przypadków dokładności geometrycznej wyrobu</i>	<i>Potrafi zastosować uniwersalne i specjalistyczne przyrządy do pomiaru złożonych przypadków dokładności geometrycznej wyrobu oraz przeprowadzić analizę otrzymanych rezultatów</i>
EK 5	<i>Nie potrafi sporządzić raportu z wykonanych pomiarów</i>	<i>Potrafi sporządzić raport z wykonanych pomiarów według szablonu</i>	<i>Potrafi zaprojektować szablon raportu dla prostych przypadków pomiarów</i>	<i>Potrafi zaprojektować szablon raportu dla złożonych przypadków pomiarów</i>
EK 6	<i>Nie potrafi planować prostych procedur gromadzenia wyników pomiarów</i>	<i>Potrafi planować proste procedury gromadzenia wyników pomiarów</i>	<i>Potrafi planować proste procedury gromadzenia i prezentacji wyników pomiarów</i>	<i>Potrafi planować procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów</i>
EK 7	<i>Nie opiera się na wynikach pomiarów przy formułowaniu wniosków</i>	<i>Opiera się na wynikach pomiarów przy formułowaniu wniosków</i>	<i>Opiera się na wynikach pomiarów przy formułowaniu wniosków i dąży do obiektywności oceny</i>	<i>Opiera się na wynikach pomiarów przy formułowaniu wniosków i weryfikuje obiektywność oceny</i>
EK 8	<i>Wykazuje bierność w pracy zespołowej</i>	<i>Pracuje w zespole wykonując tylko przydzielone zadania</i>	<i>Pracuje w zespole wykonując przydzielone zadania oraz wykazuje inicjatywę w podziale zadań</i>	<i>Organizuje pracę zespołu, potrafi również podporządkować się regułom wypracowanym przez zespół</i>

Autor programu:	dr inż. Elżbieta Jacniacka
Adres e-mail:	e.jacniacka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji
Osoba, osoby prowadzące:	dr inż. Elżbieta Jacniacka, dr inż. Krzysztof Kujan, dr Barbara Kamińska-Krzowska, mgr inż. Mariusz Kłonica