

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Techniki i systemy pomiarowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 3 31-0 _1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z technikami i systemami pomiarowymi w budowie 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	Z zakresu fizyki; identyfikuje i definiuje podstawowe wielkości fizyczne oraz związki między tymi wielkościami
2	Z zakresu matematyki; definiuje podstawowe pojęcia geometryczne, trygonometryczne i statystyczne rozkładu Gausa i Studenta oraz rachunku pochodnych funkcji
3	Posiada podstawowe umiejętności wykorzystywania informatyki do gromadzenia, prezentacji i analizy danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Wyjaśnia system wielkości i wymiarów, opisuje związki między wymiarami i odchyłkami
EK 2	Opisuje i wyjaśnia techniki i systemy pomiarów wielkości geometrycznych

EK 3	Zna metody pomiarów wielkości i odchyłek geometrycznych
EK 4	Zna metody analizy i oceny dokładności wyników pomiarów
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Wybiera techniki i systemy pomiaru wielkości i odchyłek geometrycznych, szacuje ich dokładność
EK 6	Planuje procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów
EK 7	Posługuje się przyrządami i systemami pomiarowymi, ocenia ich stan i poprawność pomiarów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Zachowuje ostrożność i uczciwość opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny
EK 9	Wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia metrologiczne: cechy, wielkości, wymiar wielkości, cechy geometryczne. System wielkości i jednostek miar, baza wielkości, wielkości podstawowe i pochodne, jednostki.
W2	Wzorce podstawowych jednostek miar, definicje, hierarchia. Użytkowe wzorce długości, sprawdziany.
W3	Podstawy prawne metrologii, formy kontroli przyrządów pomiarowych. System znormalizowanych tolerancji wymiarów.
W4	Model pomiaru zdeterminowany, dokładność pomiaru, klasa przyrządu. Model pomiaru probabilistyczny, rozkład wyników, niepewność pomiaru, tolerancja statystyczna.
W5	Błędy technologiczne, pomiaru, optymalna niepewność przyrządu pomiarowego. Metody pomiaru, dokładność metody.
W6	Systemy pomiarowe, przetworniki wielkości, właściwości metrologiczne. Techniki kontroli odchyłek geometrycznych, wymiaru, kształtu, nierówności powierzchni.
W7	Strategia pomiarów, sposoby pozyskiwania informacji. Klasyczna i współrzędnościowa technika pomiarowa.
W8	Podstawy statystycznej kontroli jakości, Karty kontrolne.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Związki między wielkościami, wymiar wielkości i jednostki pochodnej.
ĆW2	Wyznaczanie tolerancji i odchyłek wymiarowych
ĆW3	Podstawy analizy wymiarowej, metoda arytmetyczna, różniczki zupełnej
ĆW4	Wyznaczanie dokładności pomiaru, niepewności, liczności próbki.

ĆW5	Projektowanie kart kontrolnych
ĆW6	Wyznaczanie dokładności metod pośrednich
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Omówienie tematyki ćwiczeń, regulaminu, szkolenie BHP, opracowanie harmonogramu wykonywania ćwiczeń
L2	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek wymiaru
L3	Komputerowe systemy pomiaru odchyłek kształtu
L4	Komputerowy system analizy rozkładu odchyłek
L5	Pomiary i ocena sprawdzianów dwugranicznych
L6	Porównywanie niedokładności metod pomiarów wielkości kątowych.
L7	Sprawdzanie i ocena właściwości metrologicznych uniwersalnych przyrządów pomiarowych
L8	Pomiary i ocena parametrów gwintów metrycznych z wymaganiami norm
L9	Techniki pomiaru odchyłek geometrycznych nierówności powierzchni.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy, konwersatoryjny - prezentacja multimedialna
2	Analiza liczbowa problemu, rozwiązywanie zadań
3	Analiza projektów doświadczeń i praktyczna ich realizacja w grupach 2 - 3 osobowych
4	Prezentacja sposobu wykonania trudniejszych zadań

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Rozwiązanie pisemnego testu	50%
O2	Zaliczenie pisemne kolokwium z ćwiczeń oraz ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, (1999).
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.: Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość

	i chropowatość. WNT, Warszawa (2008)
Literatura uzupełniająca	
1	Iwasiewicz A. : Statystyczna kontrola jakości w toku produkcji, PWN, Warszawa (1985).
2	Squires G.L.: Praktyczna fizyka. PWN, (1992).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach:	15
Udział w ćwiczeniach:	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych;, opracowanie sprawozdań:	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W02 MBM1A_W07	C1, C2	W1, W2, ĆW1, L2	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 2	MBM1A_W07 MBM1A_W12	C1, C2	W3, W6, ĆW4, L9	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 3	MBM1A_W07 MBM1A_W12	C2	W5, W7, ĆW6, L6	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 4	MBM1A_W01 MBM1A_W07	C3	W4, W5, ĆW4, L5	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 5	MBM1A_U18	C2, C3	W6, W7,	1, 2, 3, 4	O1, O2,

	MBM1A_U19		ĆW6, L8		O3
EK 6	MBM1A_U02 MBM1A_U03	C2, C3	W4, W8, ĆW5, L3, L4	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 7	MBM1A_U18 MBM1A_U19	C2, C3	W5, W7, ĆW2, L7	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 8	MBM1A_K04	C3	W7, ĆW3, L7	1, 4	O1, O2, O3
EK 9	MBM1A_K05	C2	L1 - L4	3	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Mariusz Kłonica
Adres e-mail:	m.klonica@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Wydział Mechaniczny

