

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Mechanika i Budowa Maszyn**  
 (Nazwa kierunku studiów)  
**Studia I Stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	Programowanie procesów pomiaru na współrzędnościowych maszynach pomiarowych	Programming the measurement processes for coordinate measuring machines
<b>Rok:III</b>		<b>Semestr:6</b>
M 1 S 8 6 69-8_0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	15	
Projekt		
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2	

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej.
<b>C3</b>	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
<b>2</b>	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar.
<b>3</b>	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

<b>Efekty kształcenia</b>	
	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych w budowie maszyn.
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK2</b>	Potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych
<b>EK3</b>	Potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie.
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK4</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	1
<b>W2</b>	Istota pomiarów współrzędnościowych	2
<b>W3</b>	Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych	2
<b>W4</b>	Układy pomiarowe	2
<b>W5</b>	Głowice pomiarowe i metody ich atestacji	2
<b>W6</b>	Procedury i oprogramowania komputerowe	2
<b>W7</b>	Roboty i centra pomiarowe	2
<b>W8</b>	Dokładność maszyn pomiarowych i metody ich badania	2
	Suma godzin:	15
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w czasie wykonywania ćwiczeń).	1
<b>L2</b>	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej (przygotowanie, zarządzanie i kalibracja układu trzpieni, wyznaczenie położenia i kalibracja magazynku, wyznaczenie położenia kuli wzorcowej, omówienie pulpitu sterowniczego i jego funkcji).	2
<b>L3</b>	Przygotowanie detalu do pomiaru (Praca w oknie CAD, budowanie różnych układów bazowych, ustalanie kostki bezpieczeństwa, mocowanie detali).	2
<b>L4</b>	Przygotowanie planu pomiarowego (podstawy planu pomiarowego, lista przygotowań, najazd na pozycję referencyjną CMM, definiowanie płaszczyzn bezpieczeństwa, edytowanie planu pomiarowego).	4
<b>L5</b>	Definiowanie strategii pomiarowej (definiowanie elementów, przywoływanie elementów z konstrukcji, generacja ścieżek pomiarowych).	4
<b>L6</b>	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów (przygotowanie wydruków użytkownika i kompaktowych, prezentacja odchylenia kształtu i położenia graficzne).	2
	Suma godzin:	15

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny.
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne (projektowanie i wykonywanie pomiarów).

<b>Sposoby oceniania</b>	
<b>Ocenianie kształtujące</b>	
<b>F1</b>	Kolokwium w trakcie semestru (wykład i ćwiczenia)
<b>F2</b>	Ocena wykonania ćwiczeń i sprawozdań (laboratorium)

Ocenianie podsumowujące	
P1	Zaliczenie w formie kolokwium (wykład i ćwiczenia)
Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	18
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych (wydanie 5), Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
Literatura uzupełniająca	
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
<b>EK1</b>	MBM1A_W08	+++	C1,C2,C3	W1-W8 I.2-I.6	1,2	F1-F2 P1
	MBM1A_W09	+				
	MBM1A_W16	++				
<b>EK2</b>	MBM1A_U01	+++	C1,C2,C3	W2-W8 L2-L6	2	F1-F2 P1
	MBM1A_U02	++				
	MBM1A_U11	++				
	MBM1A_U12	+				
<b>EK3</b>	MBM1A_U01	+++	C1,C2,C3	W2-W8 L2-L6	2	F1-F2 P1
	MBM1A_U02	++				
	MBM1A_U11	++				
	MBM1A_U12	+				
<b>EK4</b>	MBM1A_K02	+	C1,C2,C3	W1-W8 L1-L6	1,2	P1
	MBM1A_K03	++				
	MBM1A_K04	++				

<b>Formy oceny - szczegóły</b>						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	Student nie potrafi wymienić, zdefiniować i graficznie przedstawić metod pomiarowych; nie potrafi wymienić narzędzi i przyrządów pomiarowych z ich charakterystyką	Student potrafi wymienić, nieprecyzyjnie zdefiniować metody pomiarowe bez ich graficznego przedstawienia; potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich zastosowaniem	Student potrafi wymienić i zdefiniować metody pomiarowe bez ich graficznego przedstawienia oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich ogólną charakterystyką	Student potrafi wymienić, zdefiniować i graficznie przedstawić metody pomiarowe oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich ogólną charakterystyką	Student potrafi wymienić, zdefiniować ogólnie scharakteryzować i graficznie przedstawić metody pomiarowe oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich szczegółową charakterystyką	Student potrafi wymienić, zdefiniować, wyczerpująco scharakteryzować i graficznie przedstawić metody pomiarowe oraz potrafi wymienić przyrządy pomiarowe z ich szczegółową charakterystyką
<b>EK2</b>	Student nie potrafi wykonywać pomiarów statycznych i dynamicznych przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych	Student potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych w zakresie 40-59%	Student potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych w zakresie 60-69%	Student potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych w zakresie 70-79%	Student potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych w zakresie 80-89%	Student potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych w zakresie 90-100%
<b>EK3</b>	Student nie potrafi oszacować błędów pomiarowych systematycznych i losowych, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie.	Student potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie w zakresie 40-59%.	Student potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie w zakresie 60-69%.	Student potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie w zakresie 70-79%.	Student potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie w zakresie 80-89%.	Student potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie w zakresie 90-100%.
<b>EK4</b>	Nie przygotowuje się do zajęć, nie wykonuje samodzielnych prac w trakcie zajęć, korzysta z wyników innych osób.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu minimalnym, stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu zadowalającym, stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, przestrzega obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.	Bardzo dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.

<b>Autor programu:</b>	Paweł Pios
<b>Adres e-mail:</b>	ppios@pwsz.chelm.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie
<b>Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu)</b>	