

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn		Specjalność: technologia maszyn	
Nazwa przedmiotu: Techniki współrzędnościowe		Kod przedmiotu: 2010-MBM-1N-6S-TWSP	
Rodzaj przedmiotu: specjalistyczny	Rok studiów: III	Semestr: VI	Tryb: niestacjonarne
Liczba godzin: 21 (9w, 12lab)	Liczba punktów ECTS: 2	Poziom studiów: I stopień inżynierskie	
Tytuł, imię i nazwisko, adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:			
<i>Wykład:</i> dr hab. inż. Andrzej Kołodziej/a.kolodziej@pwsz.kalisz.pl/ <i>Laboratorium:</i> dr hab. inż. Andrzej Kołodziej /a.kolodziej@pwsz.kalisz.pl/; mgr inż. Ireneusz Deckert			
Informacje szczegółowe			
Cele przedmiotu			
C1. Nabyć wiedzę o istocie, zasadach pomiaru i możliwościach współrzędnościowej techniki pomiarowej			
C2. Poznać rodzaje i budowę maszyn współrzędnościowych oraz głowic pomiarowych, a także metody badania ich dokładności			
C3. Opanować praktyczne umiejętności obsługi i pomiaru na maszynach współrzędnościowych			
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych	Znajomość specyfikacji geometrii wyrobów oraz metrologii długości i kąta.		
Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych			
Efekty uczenia się	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu
EU1	zna i rozumie istotę pomiarów współrzędnościowych, nazywa i opisuje podstawowe zespoły oraz charakteryzuje budowę różnych rozwiązań konstrukcyjnych współrzędnościowych maszyn pomiarowych oraz klasyfikuje źródła błędów	C1 C2	K_W01 K_W12 K_U14 K_U23
EU2	identyfikuje i charakteryzuje układy pomiarowe, potrafi klasyfikować, opisywać i zna zasady działania różnych głowic pomiarowych oraz metody ich atestacji	C1 C2	K_W02, K_W12 K_U14
EU3	umie stosować opis matematyczny dla prostych typowych procedur pomiarowych oraz identyfikuje podstawowe oprogramowania komputerowe	C2 C3	K_W01, K_W12 K_U08, K_U23
EU4	potrafi zaplanować i wykonać pomiar podstawowych wielkości geometrycznych	C3	K_W12, K_U08, K_U14, K_K04 K_K05
EU5	potrafi interpretować, oszacować i krytycznie ocenić otrzymane wyniki pomiarów, a także formułować trafne wnioski oraz identyfikować źródła błędów	C2 C3	K_W12 K_U08 K_U14
Treści programowe			
Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się
	<i>Wykłady</i>	9	
TP1	Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej	1	EU1,EU3
TP2	Geometryczne elementy bazowe i ich relacje	1	EU1,EU3
TP3	Układ współrzędnościowy maszyny i przedmiotu	1	EU1,EU3
TP4	Minimalna liczba punktów dla elementów geometrycznych (matematyczna, metrologiczna – powody różnic) i kalibracja maszyny i głowicy pomiarowej	1	EU1, EU3
TP5	Ogólna budowa maszyny, rodzaje maszyn, tryby pracy maszyny współrzędnościowej oraz układy pomiarowe (inkrementalne, kodowe i interferencyjne)	1	EU2, EU2
TP6	Głowice pomiarowe: stykowe i bezstykowe. Konfiguracja głowic. Głowice przełączające, mierzące, skanujące. Głowice laserowe. Atestacje głowic pomiarowych	1	EU2

TP7	Źródła błędów maszyn współrzędnościowych. Przykłady zapisów błędów	1	EU1, EU2
TP8	Analityczne metody atestacji (wg VDI/VDE i CMMA) oraz kompleksowe metody atestacji. Wzorce jedno- i wielowymiarowe. Wzorce kulowe	1	EU1
TP9	Typowe pakiety oprogramowań współrzędnościowych maszyn pomiarowych	2	EU3
TP10	Przykłady i możliwości pomiarów na WMP	1	EU1, EU2 EU4
Laboratorium		15	
TP1	Uzbrojenie maszyny w głowicę pomiarową	3	EU1, EU2 EU4
TP2	Kalibracja głowic pomiarowych	3	EU2
TP3	Pomiary wielkości geometrycznych wybranych części maszyn	6	EU1, EU2 EU3, EU4 EU5

Narzędzia dydaktyczne:

1. Wykład z elementami prezentacji multimedialnych.
2. Pogadanka.
3. Dyskusja.
4. Praca w grupach.
5. Ćwiczenia praktyczne.

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	x	x		
EU2	x	x		
EU3		x		
EU4	x	x		
EU5		x		

Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się

F – formujące

- F1. Analiza konkretnych zagadnień.
 F2. Dyskusja podczas wykładów i laboratoriów.
 F3. Sprawdzanie umiejętności praktycznych podczas laboratoriów.
 F4. Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.

P – podsumowujące

- P1. Egzamin.

Skala ocen

Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne

Forma zakończenia	Egzamin. Na ocenę z laboratorium składają się oceny z przygotowania teoretycznego do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (25%), umiejętność ich wykonania (25%) oraz oceny, które student uzyskuje po złożeniu sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (50%). Zaliczenie laboratorium jest warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu.
--------------------------	--

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: **27 h**

2. Przygotowanie się do zajęć: **46 h**

SUMA: 73 h

Literatura

Podstawowa:

1. Ratajczyk E., Współrzędnościowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2. Ratajczyk E., Woźniak A.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.
3. Składek J., Dokładność pomiarów współrzędnościowych, Politechnika Krakowska, Kraków 2011.

Uzupełniająca:

1. Humienny Z.(red.), Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), WNT, Warszawa 2004.

Inne przydatne informacje o przedmiocie:

Współrzędnościowa technika pomiarowa pozwala na wyznaczenie wartości wymiarów złożonych i przestrzennie ukształtowanych części np.: maszyn, samolotów, karoserii samochodowych itp. Dzięki komputeryzacji procesów pomiarowych możliwe jest wyznaczenie wymiarów w rytmie dostosowanym do rytmu produkcji, co umożliwia bezpośrednio korygować przebieg jakości procesu produkcyjnego.