

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Z

Stopień studiów: II

Specjalności: Zarządzanie produkcją, Zarządzanie przedsiębiorstwem, Zarządzanie jakością, Zarządzanie mediami elektronicznymi

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane systemy pomiarowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced measurement systems
KOD PRZEDMIOTU	Z715
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozszerzenie wiedzy na temat zaawansowanych systemów pomiarowych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 -

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat wykorzystywanych przyrządów, maszyn i systemów.

**EK2 Wiedza** Student zna różnicę pomiędzy analizowanymi maszynami na danej specjalizacji.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić pomiary na maszynach wykorzystywanych na laboratoriach.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi obsługiwać oprogramowanie wykorzystywane w zaawansowanych technikach pomiarowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Współczesne rozwiązania konstrukcyjne współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Maszyny pomiarowe z czwartą osią (obrotową). Materiały konstrukcyjne dla maszyn pomiarowych. Szybkie maszyny pomiarowe dla potrzeb systemów produkcyjnych. Wielkogabarytowe maszyny Pomiarowe. Mikromaszyny pomiarowe dla potrzeb nanometrologii i nanotechnologii.	8
<b>W2</b>	Systemy głowic wielotrzeniowych. Głowice mierzące, budowa i zastosowania. Głowice skanujące; dobór parametrów skanowania. Głowice do szybkiego skaningu. Systemy optyczne i triangulacyjne. Skanery optyczne.	5
<b>W3</b>	Ramiona pomiarowe konstrukcja i parametry techniczno-metrologiczne. Współrzędnościowe maszyny optyczne. Pomiary małych elementów o dużej liczbie cech geometrycznych. Systemy automatycznej detekcji obrazu. Współpraca pomiędzy współrzędnościowymi maszynami pomiarowymi a systemami transportowymi w produkcji.	6
<b>W4</b>	Wirtualna maszyna pomiarowa. Zastosowanie współrzędnościowych maszyn do pomiarów powierzchni swobodnych, gwintów, kół zębatach, krzywek, turbin itp. Uwarunkowania dla takich pomiarów	5
<b>W5</b>	Systemy wielowspółrzędnościowe nadążne na bazie interferometrii laserowej (Laser Tracker). Zasada działania, cechy systemu. Zastosowanie systemów nadążnych do kontroli wielkogabarytowych maszyn współrzędnościowych. Wzorce płytowe wirtualne.	6

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiary zarysów o zmiennej krzywiznie na współrzędnościowej maszynie CNC PMM Leitz.	4
L2	Pomiary powierzchni swobodnych na maszynie PMM w cyklu automatycznym.	4
L3	Pomiary kół zębatych walcowych o uzębieniu ewolwentowym prostym.	4
L4	Pomiary kół zębatych stożkowych.	4
L5	Pomiary zarysów z zastosowaniem opcji skanowania	4
L6	Pomiary fotogrametryczne z zastosowaniem programu Photomodeller.	4
L7	Sprawdzanie Maszyn współrzędnościowych z użyciem oprogramowania T-kal i Megakal (PTB-Brauschweig). Sprawdzanie pomiarowych maszyn optycznych z wykorzystaniem specjalnych wzorców.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 szczególna aktywność studenta

W2 wykonanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

W3 konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W4 ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich przeprowadzonych kolokwium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada wiedzy na temat metod pomiarowych i wykorzystywanych przyrządów maszyn i systemów.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych i wykorzystywanych przyrządów maszyn i systemów.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna różnic w zastosowaniach typowych odmian przyrządów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna różnice w zastosowaniach typowych odmian przyrządów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaplanować przebiegu procesu pomiarowego dla zadań metrologicznych w zakresie pomiarów geometrii wyrobów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaplanować przebieg procesu pomiarowego dla zadań metrologicznych w zakresie pomiarów geometrii wyrobów.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b>	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaprogramować przebiegu pomiaru na komputerowo wspomaganych urządzeniach pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprogramować przebieg pomiaru na komputerowo wspomaganych urządzeniach pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W07	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N2	P1
EK2	K2_U01	Cel 1		N1 N2	F1 P1
EK3	K2_U01	Cel 1		N1 N2	F1 P1
EK4	K2_U01	Cel 1		N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Sładek — *Dokładność Pomiarów Współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek, Stefan Kowalski (kontakt: mkowalski@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek, Stefan Kowalski (kontakt: mkowalski@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Jerzy, Andrzej Sładek (kontakt: sladek@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....