

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Współrzędnościowa technika pomiarowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS D3 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	0	15	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest zaprezentowanie nowoczesnych systemów współrzędnościowych(WSP,) stosowanych rozwiązań technicznych. Umiejętność oceny możliwości pomiarowych oraz sposobu doboru systemu do zadania. Poznanie zasad i nauka podstaw programowania WSP oraz metody nadzorowania dokładności WSP.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw metrologii.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu metod i systemów pomiarowych z zakresu współrzędnościowej techniki pomiarowej niezbędną do rozwiązywania zagadnień technicznych i technologicznych z zakresu inżynierii produkcji.

EK2 Wiedza Student zna narzędzia wspomagające współrzędnościową technikę pomiarową

EK3 Umiejętności Student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do realizacji procesów technologicznych

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi współpracować z członkami zespołu w celu zrealizowania powierzonego zadania

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do techniki współrzędnościowej w układzie 3D. Podstawy oprogramowania Quindos na stanowiskach komputerowych z wykorzystaniem Symulatora I++.	2
K2	Metodyka kalibracji głowicy maszyny współrzędnościowej.	2
K3	Identyfikacja układu współrzędnych maszyny i przedmiotu.	2
K4	Pomiary prostych elementów kształtu. Pomiary odchyłek geometrycznych.	3
K5	Pobieranie końcówek pomiarowych z magazynka i zamian w trybie automatycznym.	2
K6	Opracowanie programu do automatycznego pomiaru danej części. Weryfikacja działania programu.	2
K7	Zaliczenie laboratorium	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie się z funkcjonowaniem oprogramowania PCDMIS.	2
L2	Identyfikacja układu współrzędnych maszyny i przedmiotu.	2
L3	Pomiary prostych elementów geometrycznych.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Zastosowanie współrzędnościowego ramienia pomiarowego.	2
L5	Budowa lokalnych układów współrzędnych.	2
L6	Pomiary odchylek geometrycznych z graficzną i tekstową prezentacją wyników.	2
L7	Zaliczenie laboratorium	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Idea metrologii współrzędnościowej. Systemy pomiarowe jedno-, dwu-, wielowspółrzędnościowe. Parametryzacja opisu podstawowych elementów geometrycznych dla potrzeb techniki współrzędnościowej.	3
W2	Model matematyczny pomiarów współrzędnościowych. Teoria pomiarów przestrzennych.	2
W3	Zastosowanie rachunku wyrównawczego do obliczania zarysów zastępczych. Metoda najmniejszych kwadratów i metoda Czebyszewa w odniesieniu do tworów przestrzennych.	2
W4	Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Struktury układów mechanicznych.	2
W5	Materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Stosowane układy pomiaru przemieszczeń.	2
W6	Systemy identyfikacji współrzędnych punktów pomiarowych. Układy stykowe przejmowania punktów pomiarowych.	2
W7	Głowice impulsowe i mierzące z wewnętrznym układem pomiarowym. Zastosowania takich głowic.	2
W8	Głowice uchylne sterowane programowo. Układy bezstykowe- głowice optyczne laserowe. Systemy do optycznej analizy obrazu. Magazyny głowic.	2
W9	Kalibrowanie głowic. Oprogramowanie metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych.	2
W10	Metody programowania (w dialogu z maszyną, przez nauczanie, parametryczne, ze swobodnym wyborem cech, w oparciu o zbiory CAD). Maszyny współrzędnościowe stosowane w produkcji, szybkie automaty wielowspółrzędnościowe, centra pomiarowe dla systemów elastycznych.	2
W11	Integracja maszyn współrzędnościowych współrzędnościowym systemem zapewnienia jakości. Pętle regulacyjne systemu zapewnienia jakości.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W12	Powiązanie CIMCAD/CAM/CAQ. Wymagania stawiane maszynom dokładnym, w tym referencyjnym.	2
W13	Nadzór i kontrola dokładności maszyn współrzędnościowych. Źródła błędów maszyn i pomiarów współrzędnościowych.	2
W14	Metody i narzędzia kontroli oraz nadzoru dokładności. Normy i zalecenia odnośnie dokładności ISO 10360, VDI/VDE 2617, CMM).	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Test**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Szczególna aktywność studenta na zajęciach**W2** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę z zakresu metod i systemów pomiarowych z zakresu współrzędnościowej techniki pomiarowej niezbędną do rozwiązywania zagadnień technicznych i technologicznych z zakresu inżynierii produkcji.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
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		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N2 N3	F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N2 N3	F2 P1
EK3		Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Sładek J.** — *Dokładność pomiarów współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Jakubiec W., Malinowski J.** — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2004, Wyd. WNT
- [3] | **Ratajczyk E.** — *Współrzędnościowa technika pomiarowa*, Warszawa, 2005, Wyd. Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab. inż. Jerzy, Andrzej Sładek (kontakt: sladek@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Barbara Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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