

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Techniki wytwarzania, Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Programowanie zaawansowanych systemów pomiarowych 3D
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIN B24 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Prezentacja współrzędnościowych systemów pomiarowych mobilnych i stacjonarnych, idei programowania systemów techniki współrzędnościowej i ich współpracy z CAD,

**Cel 2** Pozyskanie umiejętności programowania pomiarów współrzędnościowych i opracowania wyników pomiarów

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

- 1 Umiejętność czytania dokumentacji technicznej
- 2 Znajomość podstaw metrologii

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna idee techniki współrzędnościowej i wykorzystywane w przemyśle współrzędnościowe systemy pomiarowe

**EK2 Wiedza** Zna perspektywy i trendy rozwoju techniki współrzędnościowej

**EK3 Umiejętności** Potrafi zaprogramować pomiary części maszyn na WMP na podstawie dokumentacji technicznej w tym w oparciu o model 3D CAD

**EK4 Umiejętności** Potrafi opracować wyniki pomiarów na podstawie przestrzennej chmury punktów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definicje i pojęcia podstawowe techniki współrzędnościowej. Zasada pomiarów współrzędnościowych. Parametryzacja podstawowych geometrycznych elementów kształtu.	2
<b>W2</b>	Procedury matematyczne w pomiarach współrzędnościowych, podstawy rachunku wyrównawczego. Znaczenie strategii pomiarowej w kształtowaniu dokładności pomiarów.	1
<b>W3</b>	Zaawansowane systemy metrologii współrzędnościowej; przegląd , zasada działania, zastosowania.	1
<b>W4</b>	Metody fotogrametrii statycznej i dynamicznej w pomiarach przestrzennych. Skanery optyczne. Praca z chmurą punktów.	1
<b>W5</b>	Oprogramowania współrzędnościowych systemów pomiarowych. Funkcje podstawowe. Pomiary obiektów o złożonym kształcie. Ocena tolerancji geometrycznych metodami współrzędnościowymi.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Opracowanie planu pomiarowego , praca z dokumentacją 2D ,	1
<b>L2</b>	Opracowanie programu automatycznego pomiaru na podstawie dokumentacji 2D (QUINDOS/Pc-dmis/Modus)	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L3</b>	Opracowanie programu automatycznego pomiaru na podstawie modelu CAD (QUINDOS/Pc-dmis/Modus)	3
<b>L4</b>	Przygotowanie modelu bryłowego na podstawie chmury punktów	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady z prezentacjami

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	8
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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>56</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Test z teorii**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich efektów kształcenia**W2** Ocena końcowa jest zgodna z oceną podsumowującą**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Ocena sprawozdań**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	zna mniej niż 60% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić idee pomiarów współrzędnościowych i przykłady systemów pomiarowych z ich wykorzystaniem co najmniej 60% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	co najmniej 70% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	co najmniej 80% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	co najmniej 90% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Zna idee techniki współrzędnościowej .Potrafi podać przykłady wykorzystywanych w przemyśle współrzędnościowych systemów pomiarowych stykowych i bezstykowych, stacjonarnych i mobilnych i przyporządkować je do konkretnych zadań pomiarowych. Zna zasadę ich działania. Zna i rozumie funkcjonalności oprogramowania metrologicznego . Zna możliwości popularnych narzędzi do obróbki danych pomiarowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	zna mniej niż 60% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.0	co najmniej 60% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	co najmniej 70% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	co najmniej 80% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	co najmniej 90% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Zna perspektywy i trendy rozwoju techniki współrzędnościowej, potrafi wskazać kierunki rozwoju technik pomiarowych i rozwoju oprogramowania pomiarowego. Potrafi podać przekłady najnowocześniejszych rozwiązań w technice pomiarowej.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	nie spełnia wymagań na 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student zna sposoby budowy układu współrzędnych przedmiotu i zna jego znaczenie co najmniej 60% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	co najmniej 70% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	co najmniej 80% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	co najmniej 90% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wskazać elementy wykorzystywane w definiowaniu kierunków i punktów zaczepienia . Na podstawie dokumentacji umie wskazać miejsce zaczepienia układu współrzędnych przedmiotu . Potrafi zbudować układ współrzędnych przedmiotu, potrafi w programowaniu wykorzystać wymiary i pozycje elementów odczytane z dokumentacji technicznej. Umie wykorzystać różne sposoby generowania automatycznych ścieżek pomiarowych. Potrafi zaprogramować bezkolizyjne przejazdy maszyny. Umie wykorzystać model CAD w programowaniu pomiarów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	nie spełnia wymagań na 3.0
NA OCENĘ 3.0	co najmniej 60% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	co najmniej 70% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	co najmniej 80% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	co najmniej 90% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Umie wykorzystać oprogramowanie do pracy z chmurą punktów. Wie jak dokonać niezbędnej filtracji chmury. Zna etapy obróbki chmury punktów i efekty uzyskane na kolejnych etapach. Potrafi wyznaczyć zastępcze elementy geometryczne i wyznaczyć relacje między nimi. Potrafi ocenić tolerancje geometryczne.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W07 I1_W11 I1_W14 I1_W20	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK2	I1_W07 I1_W11 I1_W14 I1_W20 I1_W21	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK3	I1_U06 I1_U12 I1_U13 I1_U20 I1_U22	Cel 1	W5 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	I1_U06 I1_U13 I1_U19	Cel 2	W5 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Ratajczyk E., Woźniak A. — *Współrzędnościowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2 ] Jakubiec W., Malinowski J. — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2009, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Humienny Z i inni — *Specyfikacje geometrii wyrobów*, Warszawa, 2005, WMT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Sładek J — *Dokładność pomiarów współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Barbara, Aleksandra Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Barbara Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: pgaska@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)

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