

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Procedury i oprogramowania pomiarowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Measuring procedures and software
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS C2 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	15	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi procedurami obliczeniowymi stosowanymi we współrzędnościowej technice pomiarowej.

**Cel 2** Zapoznanie z wybranym oprogramowaniem pomiarowym stosowanym w współrzędnościowej technice pomiarowej.

**Cel 3** Doskonalenie i podnoszenie kompetencji społecznych.

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

1 Znajomość podstaw metrologii i specyfikacji geometrycznej wyrobu

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat podstawowych algorytmów obliczeniowych stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej. Potrafi wskazać i krótko scharakteryzować wybrane oprogramowanie pomiarowe.

**EK2 Umiejętności** Potrafi posługiwać się wybranym oprogramowaniem pomiarowym wspomagającym działalność przedsiębiorstwa w obszarze kontroli jakości.

**EK3 Umiejętności** Potrafi napisać prosty program komputerowy do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu współrzędnościowej techniki pomiarowej.

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi współpracować w zespole jako jego członek lub lider, posiada gotowość do podejmowania decyzji na podstawie uzyskanych wyników, ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia i upowszechniania właściwych wzorców postępowania wykształconego inżyniera.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Podstawy oprogramowania Creaform Academia.	3
P2	Ocena pomiarów współrzędnościowych w programie VXelements. Dopasowanie skanu 3D i modelu CAD. Kolorowa mapa odchyłek. Widok 2D. Ocena wymiarów liniowych i kątowych oraz wybranych odchyłek geometrycznych. Opracowanie raportu pomiarowego w oparciu o dokumentację techniczną.	9
P3	Ocena wymiarowo-kształtowa elementu o zmiennej krzywiznie w programie VXelements.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wstępne pomiary wielkości geometrycznych oraz ich analiza z użyciem pakietu statystycznego R oraz programu RStudio.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	Realizacji zadań pomiarowych w oparciu o dokumentację techniczną z wykorzystaniem procedur obliczeniowych stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej w przypadku pomiarów 2D lub 3D. Transformacja układu współrzędnych. Przygotowanie raportu w formie arkusza kalkulacyjnego przedstawiającego uzyskane wyniki w odniesieniu do zadanych wartości tolerancji. Przygotowanie raportu graficznego z przeprowadzonych pomiarów. Analiza uzyskanych wyników. Opracowywanie wyników pomiarów przy użyciu pakietu statystycznego R oraz programu RStudio.	12

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Import skanu w postaci chmury punktów z laserowej głowicy triangulacyjnej do oprogramowania pomiarowego GOM Inspect. Podstawy obsługi programu GOM Inspect. Przekształcanie chmury punktów na siatkę trójkątów.	3
<b>K2</b>	Edycja siatki trójkątów - usuwanie szumów i błędów - w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect.	3
<b>K3</b>	Ocena chmury punktów przy użyciu kolorowej mapy odchyłek oraz przekroju 2D w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect. Przygotowanie raportu z pomiarów w programie GOM.	3
<b>K4</b>	Praca z lokalnym układem współrzędnych. Wybrane konstrukcje. Ocena długości i kąta.	3
<b>K5</b>	Ocena wymiarowo-kształtowa elementu o zmiennej krzywiznie w programie GOM Inspect.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pakiet do obliczeń statystycznych R. Przykładowe zastosowania R w inżynierii jakości. Lista pakietów R związanych z inżynierią jakości.	2
<b>W2</b>	Szybki start z pakietem statystycznym R. Wprowadzenie do grafiki w pakiecie R. Prezentacja danych w postaci wykresów. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Regresja liniowa.	2
<b>W3</b>	Wybrane procedury obliczeniowe stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej w przypadku pomiarów 2D i 3D. Walidacja opracowanych algorytmów przy użyciu oprogramowania pomiarowego. Przykładowe implementacje wybranych procedur obliczeniowych przy użyciu pakietu R i programu R Studio.	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Wybrane oprogramowania pomiarowe stosowane do pomiarów techniką współrzędnościową. Oprogramowanie pomiarowe służące do obrazowania powierzchni. Oprogramowanie wspomagające naukę tolerancji geometrycznych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

**N5** Ćwiczenia projektowe

**N6** Praca w grupach

**N7** Konsultacje

**N8** Laboratoria komputerowe

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdania laboratoriów komputerowych

**F2** Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**F3** Egzamin

**F4** Projekt

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Terminowe oddanie wszystkich projektów i sprawozdań.

**W2** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W3** Do oceny danego efektu kształcenia może być zastosowany test lub kolokwium.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekty i sprawozdania zespołowe.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 92 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wymienić przykładowe oprogramowanie pomiarowe i krótko je scharakteryzować. Zna podstawowe algorytmy stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej. Zna podstawowe komendy pakietu statystycznego R.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 92 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Potrafi zastosować wybrane oprogramowanie pomiarowym do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 92 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi opracować wyniki pomiarów przy użyciu programu komputerowego napisanego w pakiecie statystycznym R.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, laboratoriów komputerowych oraz projektów.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, laboratoriów komputerowych oraz projektów.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, laboratoriów komputerowych oraz projektów.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 92% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, laboratoriów komputerowych oraz projektów.
NA OCENĘ 5.0	Jako członek zespołu lub lider potrafi tak zorganizować pracę by terminowo wykonać powierzone zadanie.

## 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_W21	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	I1_U20	Cel 2	P1 P2 P3 K1 K2 K3 K4 K5	N5 N7 N8	F1 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	I1_U19	Cel 1	L1 L2	N4 N7	F2 F3 P1
EK4	I1_K01 I1_K02 I1_K03 I1_K05	Cel 3	P1 P2 P3 L1 L2 K1 K2 K3 K4 K5	N4 N5 N6	F1 F2 F4 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Górecki T. — *Podstawy statystyki z przykładami w R*, Legionowo, 2011, BTC
- [2] | Ratajczyk E., Woźniak A. — *Współrzędnościowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, OWPW

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Biecek P. — *Przewodnik po pakiecie R wyd. 4, , 2017, GIS*

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Ratajczyk E — *Współrzędnościowa technika pomiarowa*, Warszawa, 2005, OWPW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@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)

.....