

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

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 21/22
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 rozwiązywania 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

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
L2	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pakiet do obliczeń statystycznych R. Przykładowe zastosowania R w inżynierii jakości. Lista pakietów R związanych z inżynierią jakości.	2
W2	Szybki start z pakietem statystycznym R. Wprowadzenie do grafiki w pakiecie R. Prezentacja danych w postaci wykresów. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Regresja liniowa.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	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
W4	Wybrane oprogramowania pomiarowe stosowane do pomiarów techniką współrzędnościową. Oprogramowanie pomiarowe służące do obrazowania powierzchni. Oprogramowanie wspomagające naukę tolerancji geometrycznych.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	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
K2	Edycja siatki trójkątów - usuwanie szumów i błędów - w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect.	3
K3	Ocena chmury punktów przy użyciu kolorowej mapy odchyłek oraz przekroju 2D w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect. Przygotowanie raportu z pomiarów w programie GOM.	3
K4	Praca z lokalnym układem współrzędnych. Wybrane konstrukcje. Ocena długości i kąta.	3
K5	Ocena wymiarowo-kształtowa elementu o zmiennej krzywiznie w programie GOM Inspect.	3

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

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Opracowanie wyników	16
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 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_W27	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	I1_U28	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 P1 P2 P3	N5 N7 N8	F1 F3 F4 P1
EK3	I1_U27	Cel 1	L1 L2	N4 N7	F2 F3 P1
EK4	M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K05	Cel 3	L1 L2 K1 K2 K3 K4 K5 P1 P2 P3	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)

.....