

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

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 19/20 |
| 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 Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu metrologii.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

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

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Przeprowadzenie pomiarów dostarczonych elementów na optycznej współrzędnościowej maszynie pomiarowej w oparciu o dostarczoną dokumentację techniczną. | 6 |
| L2 | Przygotowanie raportu tekstowego w programie R z przeprowadzonych pomiarów na podstawie opracowanych projektów. | 3 |
| L3 | Przygotowanie raportu w formie arkusza kalkulacyjnego przedstawiającego uzyskane wyniki w odniesieniu do zadanych wartości tolerancji. Analiza uzyskanych wyników. | 3 |
| L4 | Przygotowanie raportu graficznego z przeprowadzonych pomiarów. | 3 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K1 | Ocena skanu w postaci chmury punktów z laserowej głowicy skanującej przy użyciu oprogramowania pomiarowego GOM Inspect. Przekształcanie chmury punktów na siatkę trójkątów - edycja siatki trójkątów w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect. | 3 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K2 | Dopasowanie chmury punktów do modelu CAD w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect. Ocena chmury punktów przy użyciu kolorowej mapy odchyłek, przekrojów 2D oraz histogramu w oprogramowaniu pomiarowym GOM Inspect. | 3 |
| K3 | Ocena powierzchni swobodnych z użyciem modelu CAD. Pomiary wymiarów liniowych i kątowych. Przygotowanie raportu z pomiarów w programie GOM. | 3 |
| K4 | Ocena wymiarowo-kształtowa elementu o zmiennej krzywiznie w programie GOM Inspect. | 3 |
| K5 | Symulacja zrobotyzowanego stanowiska pomiarowego ze skanerem światła strukturalnego w programie GOM Inspect. | 3 |

| PROJEKT | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Projekt procedur obliczeniowych do realizacji określonych zadań pomiarowych zgodnie z dostarczoną dokumentacją techniczną z wykorzystaniem podstawowych procedur obliczeniowych stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej w przypadku pomiarów 2D i 3D. | 10 |
| P2 | Walidacja opracowanych algorytmów pomiarowych przy użyciu certyfikowanego oprogramowania pomiarowego. Przygotowanie raportu z walidacji. | 5 |

| 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. | 5 |
| 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. | 3 |
| W4 | Wybrane oprogramowania pomiarowe stosowane do pomiarów techniką współrzędnościową: GOM Inspect, CALYPSO i inne. Oprogramowanie pomiarowe służące do obrazowania powierzchni. Oprogramowanie wspomagające naukę tolerancji geometrycznych. | 5 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Ćwiczenia projektowe

N6 Praca w grupach

N7 Konsultacje

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 z ćwiczeń laboratoryjnych i projektów zespołowych

F2 Sprawozdania z laboratoriów komputerowych

F3 Egzamin

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 3.0 | 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 3.0 | Potrafi zastosować wybrane oprogramowanie pomiarowym do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi opracować wyniki pomiarów przy użyciu programu komputerowego napisanego w pakiecie statystycznym R. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Jako członek zespołu 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 | F3 P1 |
| EK2 | I1_U28 | Cel 2 | K1 K2 K3 K4 K5 | N4 N6 N7 | F2 P1 |
| EK3 | I1_U27 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 P1 P2 | N4 N5 N6 N7 | F1 P1 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK4 | M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05 | Cel 3 | L1 L2 L3 L4 K1 K2 K3 K4 K5 P1 P2 | N4 N5 N6 | F1 F2 F3 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] Górecki T. — *Podstawy statystyki z przykładami w R*, Legionowo, 2011, BTC

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)
- 2 dr inż. Barbara Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: mkrawczyk@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: piotr.gaska@pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr hab. inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr hab. inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....