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 sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wzorcowanie i sprawdzanie narzędzi i systemów pomiarowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calibration and verification of measuring instruments and systems
Kod przedmiotu	WM IP oIN C1 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zaznajomienie studentów z zagadnieniem procesu wzorcowania przyrządów pomiarowych oraz jego roli w pomiarach.

Cel 2 Zapoznanie studentów z technicznymi rozwiązaniami wzorców miar, wzajemnymi powiązaniami przy przekazywaniu wielkości miary, opisem modelu wzorcowania i metodyką przeprowadzenia tego procesu.

Cel 3 Zaznajomienie studentów ze sposobami opracowywania danych, z procesem wzorcowania, weryfikacją uzyskanych wartości pomiarowych, aproksymacją i standaryzacją oraz dokumentowaniem wzorcowania.

Cel 4 Zaznajomienie studentów z zasadami i metodyką sprawdzania narzędzi i układów do pomiaru wielkości geometrycznych.

Cel 5 Nabycie praktycznych umiejętności opracowywania procedur wzorcowania i sprawdzania oraz pracy zespołowej w tym zakresie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw metrologii.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Absolwent zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.

EK2 Umiejętności Absolwent potrafi posługiwać się wykresami, tablicami, innymi źródłami informacji technicznej oraz wykorzystywać gotowe programy inżynierskie zarówno do analizy danych jako tablice cyfrowe jak również do projektowania i pomiarów.

EK3 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK4 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury erotycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.

EK5 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

EK6 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do wyznaczania celów taktycznych i operacyjnych oraz priorytetów dotyczących interesów swojego pracodawcy, biorąc pod uwagę oddziaływania społeczne podjętych decyzji; określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy.

EK7 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojecie wzorcowania i sprawdzania, jego cel i zakres. Wzorcowanie w dokumentach normalizacyjnych i wytycznych międzynarodowych. Praktyczne znaczenie wzorcowania. Klasyfikacja i opis wzorców w pomiarach laboratoryjnych i przemysłowych. Budowa hierarchicznego układu sprawdzeń wzorców i przyrządów pomiarowych. Piramida wzorców. Spójność pomiarowa i założenie do jej osiągnięcia.	2
W2	Matematyczny model wzorcowania. Klasyfikacja dla wzorcowania. Wzorcowanie metodą bezpośrednią i pośrednią. Metody analityczne wzorcowania. Parametry wzorcowania i ich ustalenie. Warunki środowiskowe dla wzorcowania.	1
W3	Podstawowe metody opracowywania danych z procesów wzorcowania. Procedury wygładzania sygnałów w procesie wzorcowania; procedura Savitzkyego i Golaya, splajny kubiczne. Cenzurowanie wyników pomiarów; procedura Grubbsa i Dixona. Standaryzacja i monodystansowanie wyników wzorcowań. Badanie międzylaboratoryjne procedur wzorcowania. Laboratoria wzorcujące i warunki ich akredytacji.	3
W4	Sprawdzanie i ogólne warunki sprawdzeń. Metody sprawdzeń narzędzi pomiarowych. Zasady sprawdzeń parametrów technicznych i metrologicznych. Procedury sprawdzania typowych narzędzi do pomiarów wielkości geometrycznych. Sprawdzanie miar długości. Sprawdzanie wybranych współrzędnościowych systemów pomiarowych oraz systemów do oceny odchyłek geometrycznych. Dokumentowanie wyników wzorcowania i sprawdzania. Możliwości komputerowego wspomagania procedur wzorcowania i sprawdzania.	3

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wzorcowanie czujników.	1
L2	Sprawdzanie typowych przyrządów do pomiaru wielkości geometrycznych.	2
L3	Kalibracja wzorców.	1
L4	Zastosowanie systemów interferometrycznych do wzorowania dokładnych przyrządów pomiarowych.	2
L5	Ocena i interpretacja krzywych wzorcowania.	1
L6	Wzorcowanie urządzeń cyfrowych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Wykłady

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
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	12
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**54**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 szczególna aktywność studenta

W2 wykonanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

W3 konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student ma uporzadkowana wiedze z obszaru efektu 1.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student wykorzystuje umiejetnosci zawarte w efekcie 2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student posiada kompetencje opisane w efekcie 3.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student posiada kompetencje opisane w efekcie 4.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student posiada kompetencje opisane w efekcie 5.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Student posiada kompetencje opisane w efekcie 6.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 3.0	Student posiada kompetencje opisane w efekcie 7.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W15	Cel 1	W1	N2 N3	F2
EK2	M1_U07	Cel 2	W2 W3	N2 N3	F2
EK3	M1_K01	Cel 3 Cel 5	W3 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_K02	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4	N2 N3	F2 P1
EK5	M1_K03	Cel 3 Cel 4 Cel 5	W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK6	M1_K04	Cel 2 Cel 4	W1 W2 W3 W4 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK7	M1_K05	Cel 1 Cel 5	W3 L1 L2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Piotrowski J./Kostyrko K. — *Wzorcowanie aparatury pomiarowej*, Warszawa, 2000, PWN

[2] Praca zbiorowa pod red. Tomasika J. — *Sprawdzanie przyrządów do pomiarów długości i kąta*, Warszawa, 2003, Wyd. Politechniki Warszawskiej

[3] Gliwiński J./inni — *Metody sprawdzania narzędzi do pomiarów długości i kąta*, Warszawa, 1979, Wyd. Normalizacyjne

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Adam, Jakub Gąska (kontakt: adam.gaska@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof. PK Adam Gąska (kontakt: agaska@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Ksenia Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: piotr.gaska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .