

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Z

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria 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 tools and systems
KOD PRZEDMIOTU	Z335
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	15	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, weryfikacja 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** Student zna założenia do procedur wzorcowania przyrządów pomiarowych, definiuje warunki do tego działania i wie jak osiągnąć spójność pomiarową.
- EK2 Wiedza** Student zna podstawy metody wzorcowań i objaśnia szczegółowo różnicę między nimi.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi opracować przebieg procesu wzorcowania, dobrać wzorce tak aby zachować warunek spójności pomiarowej.
- EK4 Wiedza** Student jest przygotowany do właściwego doboru parametrów wzorcowania.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć wartości wzorcowania, wykonać wzorcowanie dla przyrządów i systemów a także prawidłowo je udokumentować.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wzorcowanie czujników.	1.5
L2	Kalibracja wzorców.	1.5
L3	Wzorcowanie urządzeń cyfrowych.	1.5
L4	Ocena i interpretacja krzywych wzorcowania	1.5
L5	Zastosowanie systemów interferometrycznych do wzorowania dokładnych przyrządów pomiarowych.	1.5
L6	Sprawdzanie typowych przyrządów do pomiaru wielkości geometrycznych.	1.5
L7	Sprawdzanie systemów do oceny makrogeometrii powierzchni.	3
L8	Sprawdzanie systemu do pomiaru mikrogeometrii powierzchni.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie 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.	3
W2	Matematyczny model wzorcowania. Klasyfikacja dla wzorcowania. Wzorcowanie metodą bezpośrednią i pośrednią. Metody analityczne wzorcowania. Parametry wzorcowania i ich ustalenie. Warunki środowiskowe dla wzorcowania.	2
W3	Podstawowe metody opracowywania danych z procesów wzorcowania. Procedury wygładzania sygnałów w procesie wzorcowania; procedura Savitzky'ego 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.	5
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 systemów do oceny odchyłek geometrycznych. Dokumentowanie wyników wzorcowania i sprawdzania. Możliwości komputerowego wspomaganie procedur wzorcowania i sprawdzania.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
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	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
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

W4 ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich przeprowadzonych kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie zna założeń do procedur wzorcowania przyrządów pomiarowych, nie definiuje warunków do tego działania i nie wie jak osiągnąć spójność pomiarową.
NA OCENĘ 3.0	Student zna założenia do procedur wzorcowania przyrządów pomiarowych, definiuje warunki do tego działania i wie jak osiągnąć spójność pomiarową.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych metod wzorcowania i nie objaśnia szczegółowo różnic między nimi.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy metody wzorcowania i objaśnia szczegółowo różnicę między nimi.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opracować przebiegu procesu wzorcowania, nie potrafi dobrać wzorców tak aby zachować warunek spójności pomiarowej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opracować przebieg procesu wzorcowania, dobrać wzorce tak aby zachować warunek spójności pomiarowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest przygotowany do właściwego doboru parametrów wzorcowania.
NA OCENĘ 3.0	Student jest przygotowany do właściwego doboru parametrów wzorcowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wyznaczyć wartości wzorcowania, nie umie wykonać wzorcowania dla przyrządów i systemów ani prawidłowo tego udokumentować.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyznaczyć wartości wzorcowania, wykonać wzorcowanie dla przyrządów i systemów a także prawidłowo udokumentować.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W09	Cel 1	W1	N2 N3	F2
EK2	K1_W09	Cel 2	W2 W3	N2 N3	F2
EK3	K1_U17	Cel 3 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_U04	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4	N2 N3	F2 P1
EK5	K1_U04	Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W3 W4	N1 N2 N3	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 pomiaru 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. Marek, Stefan Kowalski (kontakt: mkowalski@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marek Kowalski (kontakt: kowalski@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@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)

.....

.....

.....