

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: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności blok wybieralny C

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metrologia wewnątrz procesowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	In-process metrology
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIIN C2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	18	0	9	0	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zdobycie wiedzy oraz umiejętności dotyczących systemów metrologicznych, które są stosowane w trakcie procesu produkcyjnego i umożliwiają kontrolę jakości wytwarzanych elementów w czasie jego trwania, redukując w ten sposób ilość koniecznych do wykonania pomiarów w ramach kontroli poprodukcyjnej.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Nabycie praktycznych umiejętności projektowania, wdrażania i stosowania narzędzi metrologii wewnątrzprocesowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Znajomość podstaw metrologii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Absolwent zna i rozumie poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury oraz zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele fizyczne i matematyczne w zakresie typowym dla studiowanego kierunku.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 6 Absolwent zna i rozumie nowoczesne standardowe i niestandardowe metody diagnostyki, kontroli oraz metody pomiarowe i programy pomiarowo-sterujące w zakresie inżynierii mechanicznej, odnoszące się zarówno do budowy nowych urządzeń, kontroli procesów jak i problemów eksploatacji.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Absolwent potrafi zastosować metody eksperymentalne do diagnostyki i rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej oraz powiązanych nauk; wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich; zdiagnozować funkcjonowanie urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu; krytycznie przeanalizować ich działanie, odnajdując elementy konstrukcji lub procesu, których praca zakłóca, ogranicza lub uniemożliwia działanie pozostałych.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 3 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 etycznej 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 Efekt kształcenia 4 Absolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

EK6 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 5 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.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Definicja podstawowych pojęć związanych z metrologią wewnątrzprocesową. Cele stosowania metrologii wewnątrzprocesowej i związane z nimi korzyści ekonomiczne.	2
W2	Klasyfikacja rodzajów metrologii wewnątrzprocesowej: in-process metrology, in-situ metrology, in-line metrology. Cechy charakterystyczne każdego z typów kontroli.	2
W3	Zasady zastępowania klasycznych metod kontroli metrologicznej metodami kontroli wewnątrzprocesowej.	1
W4	Czujniki prędkości, przyspieszenia, sił i naprężeń.	2
W5	Układy pomiarowe położenia i przemieszczenia (liniowe i obrotowe).	2
W6	Układy sensoryczne zmysłu dotyku.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Układy sensoryczne zmysłu wzroku.	2
W8	Korekcja on-line dokładności maszyn i urządzeń technologicznych, korekcja błędów geometrycznych osi liniowych oraz obrotowych.	2
W9	Zagadnienia związane z metrologią wewnątrzprocesową w kontekście zasad bezpieczeństwa pracy oraz znaku CE.	1
W10	Wybrane przykłady praktyczne zastosowań rozwiązań metrologii wewnątrzprocesowej.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Montaż stanowiska do kontroli pozycji liniowej oraz kątowej układów przemieszczenia stosowanych w urządzeniach technologicznych.	2
L2	Instalacja na stanowisku badawczym wybranych układów pomiarowych położenia i przemieszczenia oraz wdrożenie kontroli tych parametrów w trybie on-line.	2
L3	Wykorzystanie informacji z układów pomiarowych położenia i przemieszczenia do poprawy dokładności geometrycznej układów przemieszczenia.	2
L4	Systemy optycznej oraz stykowej kontroli geometrycznych specyfikacji produktów stosowane na liniach produkcyjnych na przykładzie demonstracyjnej linii produkcyjnej lub wybranego centrum CNC.	2
L5	Kontrola z zastosowaniem systemów optycznych wybranych parametrów geometrycznych produktów na demonstracyjnej linii produkcyjnej lub wybranym centrum CNC.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Analiza wybranego zadania związanego z zastosowaniem metrologii wewnątrzprocesowej. Klasyfikacja rozwiązań planowanych do wykorzystania systemów metrologii wewnątrzprocesowej i analiza możliwości zastosowania odpowiedniego typu kontroli.	2
P2	Dobranie do wybranego zadania z zakresu metrologii wewnątrzprocesowej odpowiednich rozwiązań z tego zakresu.	2
P3	Dobór do wybranego zadania systemów sensorycznych zmysłów dotyku oraz wzroku.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P4	Projekt zastosowania czujników prędkości, sił i naprężeń.	2
P5	Analiza aspektów bezpieczeństwa zastosowania wybranych układów kontroli wewnątrzprocesowej.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

N5 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	60
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	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Egzamin

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Średnia ważona z egzaminu (0,4), laboratorium (0,3) oraz projektu (0,3).

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student ma uporządkowaną wiedzę z obszaru efektu 1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student ma uporządkowaną wiedzę z obszaru efektu 1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student wykorzystuje umiejętności zawarte 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 4.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada kompetencje opisane w efekcie 4.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_W02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N4 N5	F1 F3 P1
EK2	M2_W11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	M2_U12	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M2_K02	Cel 1 Cel 2	W7 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK5	M2_K04	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK6	M2_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Kosmol J.** — *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] | **Robert J. Hocken, Paulo H. Pereira** — *Coordinate Measuring Machines and Systems*, Boca Raton, 2017, CRC Press
- [3] | **Graham T. Smith** — *Machine Tool Metrology. An Industrial Handbook*, Cham, 2016, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Honczarenko J.** — *Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe*, Warszawa, 2000, Warszawa

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Adam, Jakub Gaska (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. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@pk.edu.pl)
- 4 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)

.....
.....
.....
.....