

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: 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 oIIS 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	30	0	15	0	15	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.	3
W2	Klasyfikacja rodzajów metrologii wewnątrzprocesowej: in-process metrology, in-situ metrology, in-line metrology. Cechy charakterystyczne każdego z typów kontroli.	3
W3	Zasady zastępowania klasycznych metod kontroli metrologicznej metodami kontroli wewnątrzprocesowej.	2
W4	Czujniki prędkości, przyspieszenia, sił i naprężeń.	4
W5	Układy pomiarowe położenia i przemieszczenia (liniowe i obrotowe).	3
W6	Układy sensoryczne zmysłu dotyku.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Układy sensoryczne zmysłu wzroku.	3
W8	Korekta on-line dokładności maszyn i urządzeń technologicznych, korekta błędów geometrycznych osi liniowych oraz obrotowych.	4
W9	Zagadnienia związane z metrologią wewnątrzprocesową w kontekście zasad bezpieczeństwa pracy oraz znaku CE.	3
W10	Wybrane przykłady praktyczne zastosowań rozwiązań metrologii wewnątrzprocesowej.	3

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.	3
P2	Dobranie do wybranego zadania z zakresu metrologii wewnątrzprocesowej odpowiednich rozwiązań z tego zakresu.	3
P3	Dobór do wybranego zadania systemów sensorycznych zmysłów dotyku oraz wzroku.	3
P4	Projekt zastosowania czujników prędkości, sił i naprężeń.	3
P5	Analiza aspektów bezpieczeństwa zastosowania wybranych układów kontroli wewnątrzprocesowej.	3

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.	3
L2	Instalacja na stanowisku badawczym wybranych układów pomiarowych położenia i przemieszczenia oraz wdrożenie kontroli tych parametrów w trybie on-line.	3
L3	Wykorzystanie informacji z układów pomiarowych położenia i przemieszczenia do poprawy dokładności geometrycznej układów przemieszczenia.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Systemy optycznej oraz stykowej kontroli geometrycznych specyfikacji produktów stosowane na liniach produkcyjnych na przykładzie demonstracyjnej linii produkcyjnej lub wybranego centrum CNC.	3
L5	Kontrola z zastosowaniem systemów optycznych wybranych parametrów geometrycznych produktów na demonstracyjnej linii produkcyjnej lub wybranym centrum CNC.	3

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	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M2_K02	Cel 1 Cel 2	W7 W8 W9 W10 P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK5	M2_K03	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK6	M2_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5	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)

.....

.....

.....

.....