

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności, wybieralny blok specjalnościowy A (Zarządzanie jakością), Bez specjalności, wybieralny blok specjalnościowy B (Multimedia i poligrafia), Bez specjalności, wybieralny blok specjalnościowy C (Zarządzanie produkcją)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane systemy pomiarowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced measuring systems
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIIS B11 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozszerzenie wiedzy na temat zaawansowanych systemów pomiarowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z Podstaw Metrologii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza 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.

EK2 Wiedza Absolwent zna i rozumie najważniejsze problemy inżynierii produkcji w zakresie planowania i sterowania produkcją, systemów zarządzania przedsiębiorstwem oraz inteligentnych systemów wytwarzania.

EK3 Umiejętności Absolwent potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją maszynę lub urządzenie z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn; odwzorować i wymiarować elementy maszyn i urządzeń z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania oraz dobrze wykorzystywać programy CAD 2D i 3D.

EK4 Umiejętności Absolwent potrafi posługiwać się zaawansowanymi systemami CAx w rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich właściwych dla studiowanej specjalności.

EK5 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 5 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.

EK6 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 6 Absolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiary zarysów o zmiennej krzywiznie na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	3
L2	Pomiary powierzchni swobodnych na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	3
L3	Pomiary kół zębatych stożkowych na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	3
L4	Pomiary kół zębatych stożkowych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	3
L5	Pomiary powierzchni swobodnych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	3
L6	Pomiary zarysów o zmiennej krzywiznie na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	3
L7	Pomiary optyczne -skanery 3D tworzenie mapy błędów	3
L8	Pomiary optyczne -głowice triangulacyjne laserowe połączone z Maszyną Współrzędnościową tworzenie mapy błędów	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L9	Tworzenie mapy błędów za pomocą połączenia systemu stykowego z głowicą laserową Współrzędnościowe Ramie Pomiarowe	3
L10	Pomiary elementów wielkogabarytowych za pomocą Współrzędnościowych Ramion Pomiarowych i systemów zwiększających zakres pomiarowy (LeapFrog).	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Współczesne rozwiązania konstrukcyjne współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Maszyny pomiarowe z czwartą osią (obrotową). Materiały konstrukcyjne dla maszyn pomiarowych. Szybkie maszyny pomiarowe dla potrzeb systemów produkcyjnych. Wielkogabarytowe Maszyny Pomiarowe. Maszyny pomiarowe dla potrzeb nanotechnologii i nanometrologii. Głowice mierzące, budowa i zastosowania. Głowice skanujące. Dobór parametrów skanowania. Systemy głowic wielotrzeniowych.	6
W2	Systemy optyczne: działające na zasadzie światła strukturalnego, triangulacji laserowej, czasu przelotu wiązki, fotogrametryczne. Zastosowania systemów optycznych i ich powiązania z urządzeniami przemysłowymi. Automatyzacja pomiarów.	2
W3	Współrzędnościowe Ramiona Pomiarowe (WRP): konstrukcja i parametry techniczno-metrologiczne. Rodzaje głowic używanych w WRP. Systemy zwiększające zakres WRP. Zastosowania WRP.	2
W4	Systemy wielowspółrzędnościowe nadążne na bazie interferometrii laserowej (Laser Tracker). Zastosowanie systemów nadążnych do kontroli maszyn pomiarowych.	2
W5	Pomiary za pomocą przemysłowej tomografii komputerowej.	2
W6	Wirtualne Maszyny Pomiarowe.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
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	10
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z wszystkich laboratoriów

W3 Ocena końcowa jest ustalona za podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich przeprowadzonych kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych i wykorzystywanych przyrządów pomiarowych.

NA OCENĘ 4.0	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych i wykorzystywanych maszyn pomiarowych.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych i wykorzystywanych systemów pomiarowych.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada wiedzę na temat metod pomiarowych i wykorzystywanych systemów pomiarowych współrzędnościowych i optycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna typowe odmiany przyrządów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Student zna typowe odmiany maszyn i systemów pomiarowych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna różnice pomiędzy wykorzystywanymi przyrządami pomiarowymi.
NA OCENĘ 4.5	Student zna różnice pomiędzy wykorzystywanymi maszynami i systemami pomiarowymi.
NA OCENĘ 5.0	Student zna różnice zastosowań wykorzystywanych przyrządów, maszyn i systemów pomiarowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaplanować przebieg procesu pomiarowego danego elementu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaplanować przebieg procesu pomiarowego danego elementu i dobrać odpowiednie urządzenie pomiarowe.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaplanować przebieg procesu pomiarowego i dobrać odpowiednie urządzenie pomiarowe dla zadań metrologicznych w zakresie pomiarów geometrii wyrobów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi przeprowadzić przebieg procesu pomiarowego danego elementu w grupie.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przeprowadzić przebieg procesu pomiarowego danego elementu samodzielnie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaprogramować pojedyncze pomiary w oprogramowaniach pomiarowych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaprogramować w trybie automatycznym pojedyncze pomiary.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zaprogramować pomiary w oprogramowaniach pomiarowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprogramować w trybie automatycznym pomiary elementów w zespole

EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w oprogramowaniach pomiarowych w zespole

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W08 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N2	P1
EK2	K2_W02 K2_K01	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W08 K2_U19	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W02 K2_K01	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2	F1 P1
EK5	K2_U02	Cel 1	L5 L6 W1	N1 N2	F1 P1
EK6	K2_U04 K2_K01	Cel 1	L3 W5	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **J. Śladek** — *Dokładność Pomiarów Współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska
- [2] **E. Ratajczyk, A. Woźniak** — *Współrzędnościowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, Politechnika Warszawska

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Barbara Juras (kontakt: bjuras@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)

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