

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności, wybieralny blok specjalnościowy D (Eksploatacja systemów produkcyjnych)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane systemy pomiarowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIIN C11 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	9	0	18	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** Student posiada wiedzę na temat wykorzystywanych przyrządów, maszyn i systemów pomiarowych.

**EK2 Wiedza** Student zna różnicę pomiędzy analizowanymi maszynami na danej specjalizacji.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić pomiary na maszynach wykorzystywanych na laboratoriach.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi obsługiwać oprogramowanie wykorzystywane w zaawansowanych technikach pomiarowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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.	3
<b>W2</b>	Głowice mierzące, budowa i zastosowania. Głowice skanujące. Dobór parametrów skanowania. Systemy głowic wielotrzeniowych.	1
<b>W3</b>	Systemy optyczne: działające na zasadzie światła strukturalnego, triangulacji laserowej, czasu przelotu wiązki, fotogrametryczne.	1
<b>W4</b>	Współrzędnościowe Ramiona Pomiarowe (WRP): konstrukcja i parametry techniczno-metrologiczne. Rodzaje głowic używanych w WRP. Systemy zwiększające zakres WRP. Zastosowania WRP.	1
<b>W5</b>	Systemy wielowspółrzędnościowe nadążne na bazie interferometrii laserowej (Laser Tracker). Zastosowanie systemów nadążnych do kontroli maszyn pomiarowych.	1
<b>W6</b>	Pomiary za pomocą przemysłowej tomografii komputerowej.	1
<b>W7</b>	Wirtualne Maszyny Pomiarowe.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Pomiary zarysów o zmiennej krzywiznie na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	Pomiary powierzchni swobodnych na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	2
<b>L3</b>	Pomiary kół zębatych stożkowych na Symulatorze współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	2
<b>L4</b>	Pomiary kół zębatych stożkowych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	2
<b>L5</b>	Pomiary powierzchni swobodnych na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	2
<b>L6</b>	Pomiary zarysów o zmiennej krzywiznie na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	2
<b>L7</b>	Pomiary fotogrametryczne.	2
<b>L8</b>	Pomiary optyczne.	2
<b>L9</b>	Pomiary elementów wielkogabarytowych za pomocą Współrzędnościowych Ramion Pomiarowych i systemów zwiększających zakres pomiarowy.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
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.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaprogramować w trybie automatycznym pomiary elementów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N2	P1
EK2		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | J. Sładek — *Dokładność Pomiarów Współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab., prof. PK Ksenia, Irena Ostrowska (kontakt: ksenia.ostrowska@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)

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