

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metrologia i specyfikacja geometryczna wyrobu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIS B28 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	30	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1: Zapoznanie z podstawami teoretycznymi metrologii, analizy statystycznej uzyskanych wyników, analizy niepewności pomiaru, podstawowymi technikami miernictwa warsztatowego

**Cel 2** Cel przedmiotu 2: Zapoznanie z koncepcją Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej

**Cel 3** Cel przedmiotu 3: Zapoznanie z zasadami Specyfikacji Geometrii Wyrobu, interpretacji oznaczeń, komputerowego wspomaganie tolerowania i weryfikacji

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1: Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu: - podstawowej analizy statystycznej i teorii błędów, - znajomość podstawowych narzędzi pomiarowych dla charakterystyk geometrycznych, - Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej

**EK2 Umiejętności** Potrafi: - wyznaczyć niepewność pomiaru - dobrać odpowiednie narzędzia do wskazanych zadań pomiarowych - ocenić system pomiarowy - ocenić statystycznie produkcję

**EK3 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 3: Potrafi pracować w zespole, współpracować z kolegami

**EK4 Wiedza** Zna podstawowe oznaczenia GPS i ich interpretacje.

**EK5 Umiejętności** Potrafi: - Prawidłowo zinterpretować rysunek techniczny - Opisać rysunek dysponując warunkami początkowymi

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Projekt wstępny specyfikacji wymiarowej i doboru tolerancji geometrycznych prostych: okrągłości , walcowości, płaskości i prostoliniowości.	7
<b>P2</b>	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Projekt pełnej specyfikacji technicznej wyrobu, specyfikacja geometryczna i metrologiczna. Komputerowo wspomagane tolerowanie i sprawdzanie.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Metrologia i jej podział. Układ SI. Podstawy teorii pomiarów.	2
<b>W2</b>	Podział i analiza błędów. Metody szacowania niepewności pomiarów. Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	2
<b>W3</b>	Przykłady narzędzi pomiarowych wielkości geometrycznych: wzorce, sprawdziany, urządzenia pomiarowe	2
<b>W4</b>	Mikro- i makrogeometria powierzchni. Metody i sposoby oceny .	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Współrzędnościowa Technika Pomiarowa	2
<b>W6</b>	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Model geometryczny. Elementy geometryczne. Ogólna koncepcja wymiaru zewnętrznego i wewnętrznego. Układy tolerancji i pasowań ISO Wprowadzenie do tolerowania geometrycznego. Tolerancje kształtu Bazy, elementy bazowe i odwzorowania elementów bazowych. Tolerancje kierunku, położenia, kształtu wyznaczonego zarysu lub powierzchni, bicia. Tolerancje kątów i stożków. Tolerancje ogólne. Kontrola odchyłek wymiarowych i geometrycznych. Komputerowo wspomagane tolerowanie i sprawdzanie.	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Analiza dokumentacji technicznej i dobór przyrządów pomiarowych. Pomiary wymiarów uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi.	2
<b>L2</b>	Analiza statystyczna i opracowanie wyników pomiarów seryjnych . Weryfikacja rozkładu normalnego. Test 2. Przeprowadzanie testów statystycznych dla dwóch populacji (test t dla średnich, test F)	2
<b>L3</b>	Wyznaczanie niepewności pomiaru. Opracowywanie budżetu błędów. Zastosowanie metody typu A i B w szacowaniu niepewności standardowych. Wyznaczanie niepewności standardowej złożonej, współczynnika rozszerzenia k. Wyznaczanie niepewności rozszerzonej. Przedstawianie wyników pomiaru.	4
<b>L4</b>	Zastosowanie metod i przyrządów optycznych do kontroli wymiarowej.	2
<b>L5</b>	Zastosowanie metod i przyrządów stykowych do kontroli wymiarowej.	2
<b>L6</b>	Ocena chropowatości i falistości powierzchni.	2
<b>L7</b>	Pomiary odchyłek kształtu.	2
<b>L8</b>	Pomiary części przemysłowych	4
<b>L9</b>	Statystyczna kontrola procesu (SPC)	2
<b>L10</b>	Wyznaczanie charakterystyki błędów wybranego przyrządu pomiarowego	2
<b>L11</b>	Badanie zdolności systemów pomiarowych metodą GR&R.	2
<b>L12</b>	Zastosowanie współrzędnościowych maszyn i ramion pomiarowych do kontroli tolerancji geometrycznych.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Praca w grupach

N6 Wykłady

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych formujących

W2 Uzyskanie oceny pozytywnej podsumowującej

**W3** Ocena 3

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Posiada dostateczną wiedzę z zakresu: - podstawowej analizy statystycznej i teorii błędów, - znajomość podstawowych narzędzi pomiarowych dla charakterystyk geometrycznych, - Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dostatecznie: - wyznaczyć niepewność pomiaru - dobrać odpowiednie narzędzia do wskazanych zadań pomiarowych - ocenić system pomiarowy - ocenić statystycznie produkcję
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Współpracuje z osobami z zespołu na odpowiednim poziomie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi opracować dokumentację w oparciu o standardy GPS
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi posługiwać się narzędziami komputerowymi do tworzenia dokumentacji GPS

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N5 N6	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N2 N3 N5	F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 W6 L1 L2 L3	N2 N3 N5 N6	F1 F2 P1
EK5		Cel 3	P1 P2 W6	N3	F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Jakubiec, Malinowski — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Bielsko Biała, 2018, Bielsko-Biała
- [2 ] Ratajczyk, Woźniak — *Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe*, Warszawa, 2016, OWPW
- [3 ] Humienny i inni — *Specyfikacje Geometrii Wyrobów (GPS): podręcznik europejsk*, Warszawa, 2004, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marcin, Józef Krawczyk (kontakt: marcin.krawczyk@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: mkrawczyk@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Barbara Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)
- 6 mgr inż. Piotr Gaska (kontakt: pgaska@mech.pk.edu.pl)
- 7 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....