Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metrologia i specyfikacja geometryczna wyrobu
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM IMED oIS B22 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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 wspomagania 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, - znajmość podstawowych narzędzi pomiarowych dla charakterystyk geometrycznch, - 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

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Analiza dokumentacji technicznej i dobór przyrządów pomiarowych. Pomiary wymiarów uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi.	2
L2	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
L3	Wyznaczanie niepewności pomiaru. Opracowywanie budżetu błędów. Zastosowanie metody typy A i B w szacowaniu niepewności standardowych. Wyznaczanie niepewności standardowej złożonej, współczynnika rozszerzenia k. Wyznaczanie niepewności rozszerzonej. Przedstawianie wyników pomiaru.	4
L4	Zastosowanie metod i przyrządów optycznych do kontroli wymiarowej.	2
L5	Zastosowanie metod i przyrządów stykowych do kontroli wymiarowej.	2
L6	Ocena chropowatości i falistości powierzchni.	2
L7	Pomiary odchyłek kształtu.	2
L8	Pomiary części przemysłowych	4
L9	Statystyczna kontrola procesu (SPC)	2
L10	Wyznaczanie charakterystyki błędów wybranego przyrządu pomiarowego	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L11	Badanie zdolności systemów pomiarowych metodą GR&R.	2
L12	Zastosowanie współrzędnościowych maszyn i ramion pomiarowych do kontroli tolerancji geometrycznych.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Metrologia i jej podział. Układ SI. Podstawy teorii pomiarów.	2
W2	Podział i analiza błędów. Metody szacowania niepewności pomiarów. Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	2
W3	Przykłady narzędzi pomiarowych wielkości geometrycznych: wzorce, sprawdziany,urządzenia pomiarowe	2
W4	Mikro- i makrogeometria powierzchni. Metody i sposoby oceny .	2
W5	Współrzędnościowa Technnika Pomiarowa	2
W6	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

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Projekt wstępny specyfikacji wymiarowej i doboru tolerancji geometrycznych prostych: okrągłości , walcowości, płaskości i prostoliniowości.	7
P2	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Projekt pełnej specyfikacji technicznej wyrobu, specyfikacja geometryczna i metrologiczna. Komputerowo wspomagane tolerowanie i sprawdzanie.	8

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
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, - znajmość podstawowych narzędzi pomiarowych dla charakterystyk geometrycznch, - 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	Wspópracuje z osobami z zespołu na odpowiednim poziomie
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi opracować dokumentację w oparciu o standardty 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 szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N5 N6	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 P1 P2	N2 N3 N5	F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 W6 P1 P2	N2 N3 N5 N6	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5		Cel 3	W6 P1 P2	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

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....