Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Machine design (Konstrukcja maszyn- w języku angielskim)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metrology and geometrical specification of products
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS B29 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 komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	0	30	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Knowledge of the theoretical basics of metrology, statistical analysis of results, analysis of measurement uncertainty, basic techniques of workshop measurement

Cel 2 Knowledge of basics Coordinate Metrology

Cel 3 Knowledge of basics of the Product Geometry Specifications, the ability of the interpretation of technical drawings and verification, using computer-aided tolerance systems.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Basics of mathematics and physics

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Has knowledge of: - basic statistical analysis and error theory, - knowledge of basic measuring tools for geometric characteristics, - Coordinate Measuring Technique

EK2 Umiejętności ability to: - determine the uncertainty of measurement - select appropriate tools for the indicated measuring tasks - evaluate the measurement system - evaluate statistically the production

EK3 Kompetencje społeczne ability to cooperate in a team

EK4 Wiedza Knowledge of the basic GPS markings and their interpretations.

EK5 Kompetencje społeczne Ability to: - correct interpretation of the technical drawing - draw the technical drawing with the initial conditions

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Metrology. SI system. Fundamentals of measurement theory.	2
W2	Classification and analysis of errors. Methods for estimating measurement uncertainty. Statistical methods in quality assurance.	2
W3	Examples of measuring tools for geometric characteristics: reference standards, gauges and measuring devices	2
W4	Micro and macro surface measurements	2
W5	Coordinate Measurement Technique	2
W6	Geometric Product Specification: Geometric model. Geometrical elements. The general concept of the external and internal dimensions. ISO tolerance and fit systems. Introduction to geometric tolerance. Base shape tolerances, base elements and mapping of base elements. Tolerances of direction, position, the shape of the outline or surface, runout. Angle and cone tolerances. General tolerances. Control of dimensional and geometric deviations. Computer-aided tolerance and checking.	5

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Technical drawing analysis and selection of appropriate measuring tools. Measurement of geometrical characteristics with manual measuring devices.	2
L2	Statistical analysis and elaborating results of measurements. Verification methods for gauss distribution. Tests for two populations (t for mean and F).	2
L3	Evaluation of measurement uncertainty. Elaborating of error budget. Evaluation of standard uncertainty by A and B method, calculation complex standard uncertainty, and expansion coefficient. Presentation of the measurement result	4
L4	Checking of dimensions by optical devices	2
L5	Checking of dimensions by tactile devices	2
L6	Checking of roughness and waviness characteristics of the surface	2
L7	Checking of form deviations	2
L8	Measurement of production parts	4
L9	Statistical process control	2
L10	Checking errors of measurement devices	2
L11	GR&R	2
L12	Measurements by Coordinate Measuring Systems	4

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Geometrical Product Specification: Preliminary draft of dimensional specification and selection of simple geometric tolerances: roundness, cylindricity, flatness, and straightness.	7
P2	Geometrical Product Specification: The project of technical specifications of the product, geometrical and metrological specifications. Computer-aided tolerancing and verification.	8

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Praca w grupach

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	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
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 A positive results from partial grades

W2 A positive result from the final test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 3.0	Has sufficient knowledge of: - basic statistical analysis and error theory, - knowledge of basic measurement tools for geometric characteristics, - Coordinate Measuring Technique
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	has basic ability to: - determine the uncertainty of measurement - select appropriate tools for the indicated measuring tasks - evaluate the measurement system - evaluate statistically the production
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	He cooperates with people from the team at the appropriate level
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	He can prepare the documentation based on standards GPS
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Can use computer tools to create GPS documentation

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 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N3 N5	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11	N3 N5	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 P1 P2	N3 N4 N5	F1 F2
EK4		Cel 3	W6 P1 P2	N4 N5	F2 P1
EK5		Cel 3	W6 P1 P2	N1 N2 N4 N5	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.) — *Springer Handbook of Metrology and Testing*, Berlin, 2011, Springer

[2] Jerzy A. Sładek — *Coordinate Metrology: Accuracy of Systems and Measurements*, Berlin, 2016, Springer

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 inż. Barbara Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

4 dr hab inż. Adam Gąska (kontakt: agaska@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Piotr Gąska (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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .