

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                                    |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Coordinate measuring systems and programming of coordinate systems |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                                    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS D3 13/14                                               |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                                         |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                                               |
| SEMESTRY                                | 5 6                                                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |
| 6       | 15     | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Presentation of stationary and mobile coordinate measuring systems, of the idea of programming of coordinate measuring systems and their cooperation with CAD, gaining the skills of coordinate measurements programming and development of measurements results

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

1 Know fundamentals of metrology

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Know the idea of coordinate measuring technique and coordinate measuring systems used in industry

**EK2 Wiedza** Know the methods of projecting of automated measurement process

**EK3 Wiedza** Know the prospects and trends in development of coordinate technique

**EK4 Umiejętności** Can program the measurements of machine parts realized on CMM basing on the technical documentation, including the CAD documentation

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                              |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | The principle of coordinate measurements. Parameterization of basic geometric elements.                                                                      | 2                |
| <b>W2</b>  | The mathematical procedures in coordinate measurements.                                                                                                      | 2                |
| <b>W3</b>  | Types of CMM constructions. Mobile and stationary systems in coordinate metrology.                                                                           | 2                |
| <b>W4</b>  | Systems of translational measurements used in coordinate machines. Contact and non-contact measuring probe heads.                                            | 3                |
| <b>W5</b>  | Methods for CMM accuracy description, the concept of error in space. Methods for CMM accuracy evaluation in accordance with standard series PN EN ISO 10360. | 3                |
| <b>W6</b>  | Control standards for coordinate machines. The importance of measuring strategy in measurement accuracy forming.                                             | 2                |
| <b>W7</b>  | Static and dynamic photogrammetric methods in spatial measurements. Optical scanners.                                                                        | 2                |
| <b>W8</b>  | Cooperation of CMM with CAD.                                                                                                                                 | 2                |
| <b>W9</b>  | Coordinate systems softwares.                                                                                                                                | 2                |
| <b>W10</b> | Measurements of complex shaped objects: gears, cams, turbine blades.                                                                                         | 2                |
| <b>W11</b> | Working with clouds of points.                                                                                                                               | 2                |
| <b>W12</b> | Usage of coordinate measurements in reverse and biomedical engineering.                                                                                      | 2                |
| <b>W13</b> | The place for coordinate technique in modern manufacturing systems. Part I                                                                                   | 2                |
| <b>W14</b> | The place for coordinate technique in modern manufacturing systems. Part II                                                                                  | 2                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                   |                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Introduction to functioning of PC-Dmis software.                                                  | 2                |
| K2                       | Identification of coordinate system of machine and part.                                          | 2                |
| K3                       | Measurements of standard geometrical shapes.                                                      | 3                |
| K4                       | Usage of coordinate measuring arm with PC-Dmis software.                                          | 2                |
| K5                       | Construction of local coordinate systems.                                                         | 2                |
| K6                       | Measurements of geometrical deviations with graphical and textual presentation of results.        | 2                |
| K7                       | Examination.                                                                                      | 2                |
| K8                       | Introduction to Quindos software and basic functions of Simulator I++.                            | 3                |
| K9                       | Configuration and calibration of probe head's stylus.                                             | 2                |
| K10                      | Measurements of standard geometrical shapes and deviations.                                       | 2                |
| K11                      | Introduction to automatic measurements.                                                           | 2                |
| K12                      | Construction of manual and automatic part coordinate systems.                                     | 2                |
| K13                      | Automatization of measurements using different stylus mounted in different positions of magazine. | 2                |
| K14                      | Final test                                                                                        | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| 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                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 16                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Students activity at lessons

**W2** All educational effects must be passed

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student can present the idea of coordinate measurements and examples of measuring systems with their use. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                         |

|                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student knows the methods of construction of part coordinate systems and knows why they are constructed                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student knows the directions of development of coordinate measuring systems                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student can point out the place in which the coordinate system should be attached basing on documentation analysis, create it using real measurements and programm the measurement of standard geometrical elements |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                                   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                           | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W15,<br>K1_UP06                                                             | Cel 1           | W1 W2 W7 W8<br>W9 W10 K1 K2<br>K3 K4 K5 K7<br>K8 K12 K14    | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K1_UP03                                                                        | Cel 1           | W3 W4 W13<br>W14 K6 K7 K11<br>K12 K13 K14                   | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K1_UP09                                                                        | Cel 1           | W5 W6 W11<br>W12 W13 W14<br>K1 K8                           | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K1_UP03,<br>K1_UB10                                                            | Cel 1           | W2 W3 W6 W7<br>W8 W9 W11 K1<br>K2 K3 K5 K7<br>K8 K9 K10 K14 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Ratajczyk E.** — *Współrzędnościowa technika pomiarowa*, Warszawa, 2004, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Sładek J.** — *Dokładność pomiarów współrzędnościowych*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Jakubiec W., Malinowski J.** — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2005, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Adam, Jakub Gąska (kontakt: [adam.gaska@pk.edu.pl](mailto:adam.gaska@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: [mkrawczyk@mech.pk.edu.pl](mailto:mkrawczyk@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: [rkupiec@mech.pk.edu.pl](mailto:rkupiec@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....