

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Komputerowo wspomagane projektowanie inżynierskie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Nadzorowanie maszyn i urządzeń technologicznych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                 |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS B45 24/25                           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                            |
| SEMESTRY                                | 5                                               |

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z metodami nadzorowania urządzeń technologicznych

**Cel 2** Zapoznanie z metodami oceny dokładności obrabiarek

**Cel 3** Zapoznanie z metodami oceny robotów przemysłowych

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

1 Znajomość metrologii wielkości geometrycznych, metod analizy statystycznej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna metody nadzorowania i diagnostyki urządzeń technologicznych

**EK2 Umiejętności** Potrafi dobrać odpowiednie metody oceny dokładności w diagnostyce urządzeń i robotów

**EK3 Umiejętności** Potrafi wykonać analizę danych i wyciągnąć wnioski

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi pracować w zespole

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie, pojęcie nadzorowania i diagnostyki, Specyfikacja parametrów technicznych i użytkowych obrabiarek, innych maszyn i urządzeń technologicznych. Metody kontroli ważniejszych parametrów urządzeń technologicznych. Kryteria odbioru jakościowego. Kwalifikacja wstępna maszyn technologicznych. Procedura nadzorowania odbioru maszyn technologicznych | 2                |
| <b>W2</b> | Narzędzia oceny urządzeń technologicznych. Wskaźniki zdolności dla maszyn technologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                |
| <b>W3</b> | Procedura nadzorowania odbioru maszyn technologicznych. Zastosowanie układów laserowych do nadzorowania maszyn i urządzeń. Systemy wizyjne w nadzorowaniu maszyn technologicznych. Wyznaczanie wybranych charakterystyk dla maszyn technologicznych. Metody pomiaru prędkości, przyspieszeń, siły w urządzeniach obróbczych.                                      | 6                |
| <b>W4</b> | Robotyzacja operacji technologicznych. Rodzaje robotów stosowanych w systemach produkcyjnych. Parametry techniczno-użytkowe robotów. Metody badania dokładności działania robotów. Nadzorowanie pracy robotów w produkcji.                                                                                                                                        | 6                |

| LABORATORIUM |                                                                                                            |                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Wyznaczanie błędów pozycjonowania i geometrycznych obrabiarek przy wykorzystaniu interferometru laserowego | 6                |
| <b>L2</b>    | Badanie dokładności robotów przy wykorzystaniu laserowego systemu nadążnego                                | 6                |
| <b>L3</b>    | Badanie dokładności systemów pomiarowych                                                                   | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 7                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 7                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium podsumowujące

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona (Sprawozdanie 0,4, Kolokwium 0,6)

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny ze sprawozdań laboratoryjnych nie mniejszej niż 3,0

W2 Uzyskanie oceny z kolokwium podsumowującego oceny pozytywnej

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student rozróżnia pojęcia diagnostyki i nadzorowania, definiuje je i opisuje w sposób treściwy, potrafi w sposób szczegółowy opisać postępowanie wskazanych metod nadzoru i diagnostyki.                                                                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student jest w stanie dobrać właściwe metody oceny dokładności danych charakterystyk urządzeń i maszyn technologicznych. Definiuje dane charakterystyki, w sposób spójny i treściwy opisuje czynniki jakie mogą mieć wpływ na daną charakterystykę. Na podstawie przedstawionych założeń wskazuje, jakie wzorce urządzenia pozwalają na osiągnięcie wiarygodnych rezultatów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Sprawozdanie nie oddane albo zawiera liczne błędy, braki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Sprawozdanie zawiera 60% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu, jest niskiej jakości, tabele i wykresy są opracowane poprawnie ale zawierają incydentalne, nieliczne niemerytoryczne błędy (np. literówki w opisie)                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Sprawozdanie zawiera 70% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu, jest średniej jakości, tabele i wykresy są opracowane poprawnie ale zawierają incydentalne, pojedyncze niemerytoryczne błędy (np. literówki w opisie)                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Sprawozdanie zawiera 80% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu, tabele i wykresy                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Sprawozdanie zawiera 90% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu                                                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Na podstawie uzyskanych danych opracowane zostały sprawozdania z laboratoriów przedstawiające: 1. Wstęp teoretyczny ujmujący daną tematykę w sposób kartezjański zawierający wszystkie zagadnienia poruszane w dalszej części sprawozdania (wzory, definicje, pojęcia) wsparte odpowiednio dobranym materiałem graficznym wysokiej jakości, opracowanym samodzielnie 2. Przedstawiona została procedura postępowania podczas badania w sposób zwięzły i jasny 3. Przedstawiono tabelaryczny opis danych w sposób przejrzysty 4. Przedstawiono wykresy wizualizujące osiągnięte wyniki 5. Przedstawiono analizę matematyczną, opisano odpowiednie parametry 6. Dokonano podsumowania w sposób zwięzły ale treściwy |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie wykonuje poleceń, przeszkadza w prowadzeniu zajęć, zachowaniem zagraża bezpieczeństwu własnemu, osób postronnych lub sprzętowi laboratoryjnemu, nie współpracuje z zespołem, rozбивa zespół                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Współpracuje z osobami z zespołu na dostatecznym poziomie, nie wykazuje inicjatywy, wypełnia polecenia z dużą pomocą prowadzącego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Wykonuje polecenia przy asyście prowadzącego, współpracuje w zespole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Wykonuje polecenia samodzielnie, współpracuje w zespole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Wychodzi z inicjatywą, wykonuje polecenia samodzielnie, współpracuje w zespole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Wychodzi z inicjatywą, wykonuje polecenia samodzielnie, pozytywnie inspiruje innych w zakresie przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 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<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | L1 L2 L3                | N3                    | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | L1 L2                   | N3                    | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | L1 L2                   | N3                    | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Jerzy Honczarenko — *Obrabiarki sterowane numerycznie*, Warszawa, 2008, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Norma — *PN-EN ISO 230 Przepisy badania obrabiarek*, -, 2008, PKN

[2 ] Norma — *PN-EN ISO 9283 "Roboty przemysłowe - Metody badania charakterystyk przemysłowych"*, -, 2003, PKN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: [marcin.krawczyk@pk.edu.pl](mailto:marcin.krawczyk@pk.edu.pl))

2 dr hab inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: [ksenia.ostrowska@pk.edu.pl](mailto:ksenia.ostrowska@pk.edu.pl))

3 dr hab inż. Adam Gaska (kontakt: [adam.gaska@pk.edu.pl](mailto:adam.gaska@pk.edu.pl))

4 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: [robert.kupiec@pk.edu.pl](mailto:robert.kupiec@pk.edu.pl))

5 mgr inż. Piotr Gaska (kontakt: [piotr.gaska@pk.edu.pl](mailto:piotr.gaska@pk.edu.pl))

6 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: [maciej.gruza@pk.edu.pl](mailto:maciej.gruza@pk.edu.pl))

7 mgr inż. Konrad Kobiela (kontakt: [konrad.kobiela@pk.edu.pl](mailto:konrad.kobiela@pk.edu.pl))

8 mgr inż. Michał Jedynak (kontakt: [michal.jedynak@pk.edu.pl](mailto:michal.jedynak@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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