

POLITECHNIKA KRAKOWSKA  
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Zarządzanie jakością

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Walidacja procedur i systemów pomiarowych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IP oIIS C3 24/25                       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                      |
| SEMESTRY                                | 3                                         |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie studenta z założeniami i podstawami procesów walidacyjnych
- Cel 2 Cel przedmiotu 3 Pozyskanie umiejętności w zakresie przeprowadzania walidacji metod pomiarowych w laboratoriach badawczych lub przemysłowych
- Cel 3 Cel przedmiotu 4 Umiejętność planowania działań walidacyjnych dla zespołu

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

1 Podstawy metrologii, statystyki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 1 Słuchacz potrafi pracować w zespole, organizować pracę i rozdzielać zadania między członków grupy.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Student ma wiedzę w zakresie ogólnego postępowania walidacyjnego metod badawczych w laboratoriach, wyboru parametrów walidacyjnych oraz technik walidacji

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 4 Student potrafi dokonać wyboru modelu walidacji i prawidłowo wykonać obliczenia statystyczne parametrów walidacji

**EK4 Umiejętności** Efekt kształcenia 5 Student potrafi podjąć decyzje o przyjęciu lub odrzuceniu danej metody pomiarowej na podstawie wyników modelu walidacji

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                           |                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Treści programowe 1 Opracowanie karty procesu dla procesu walidacji współrzędnościowych metod pomiarowych | 2                |
| P2      | Treści programowe 2 Przeprowadzenie walidacji za pomocą modelu statystycznej spójności                    | 4                |
| P3      | Treści programowe 3 Przeprowadzenie walidacji za pomocą modelu metrologicznej zgodności                   | 4                |
| P4      | Treści programowe 4 Przeprowadzenie walidacji za pomocą modelu normalnej spójności z miarami rozbieżności | 5                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Treści programowe 1 Metody stosowane w laboratorium znormalizowane i podlegające walidacji. Walidacja metod jako proces systemu zarządzania w laboratorium wg PN-EN ISO/IEC 17025:2018                                                          | 3                |
| W2     | Treści programowe 2 Uniwersalny algorytm walidacji. analiza i wybór parametrów walidacyjnych z uwzględnieniem kryteriów i czynników wpływających na niepewność, analiza i dostosowanie techniki walidacji współrzędnościowych metod pomiarowych | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Treści programowe 3 Modele walidacji współrzędnościowych metod pomiarowych<br>Model statystycznej spójności i model metrologicznej zgodności            | 5                |
| <b>W4</b> | Treści programowe 4 Model walidacji współrzędnościowych metod pomiarowych<br>- Model spójności Gaussa: model normalnej spójności z miarami rozbieżności | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykłady

**N2** Narzędzie 2 Praca w grupach

**N3** Narzędzie 3 Projekty

**N4** Narzędzie 4 Prezentacje multimedialne

**N5** Narzędzie 5 Dyskusje moderowane

## 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                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Ocena 1 Obecność na zajęciach

**F2** Ocena 2 Praca indywidualna przy wykonywaniu zadań

**F3** Ocena 3 Ocena projektów

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Ocena 1 Zaliczenie

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Ocena 1 Zajęcia praktyczne

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi pracować w zespole, organizować pracę i rozdzielać zadania między członków grupy.                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna ogólne postępowanie walidacyjne metod badawczych w laboratoriach, parametry walidacyjne oraz techniki walidacji |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi dokonać wyboru modelu walidacji i prawidłowo wykonać obliczenia statystyczne parametrów walidacji           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi podjąć decyzje o przyjęciu lub odrzuceniu danej metody pomiarowej na podstawie wyników modelu walidacji     |

## 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 3           | P1 P2 P3 P4 W1<br>W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1            |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | P1 W1 W2                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1            |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | P1 P2 P3 P4 W1<br>W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4           | F1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | P1 P2 P3 P4 W1<br>W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Norma — *PN-EN ISO/IEC 17025:2018*, , 2018, PKN
- [2] | Bulska E. — *Metrologia chemiczna. Sztuka prowadzenia pomiarów*, Warszawa, 2008, Malamut
- [7] | Gromczak K., Ostrowska K., Gaska A., Sładek J., Harmatys W., Gaska P., Gruza M., Kowalski M — *Validation model for coordinate measuring methods based on the concept of statistical consistency control*, , 2016, Precision Engineering Vol. 45
- [8] | Gromczak K., Gaska A., Kowalski M., Ostrowska K., Sładek J., Gruza M., Gaska P — *Determination of validation threshold for coordinate measuring methods using a metrological compatibility model*, , 2016, Measurement Science and Technology, Vol. 28
- [9] | Gromczak K., Ostrowska K., Gaska A., Sładek J. — *The universal validation algorithm of coordinate measuring methods*, , 2016, Measurement Automation Monitoring, vol. 62

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kacker RN, Forbes A, Kessel R, Sommer KD — *Classical and Bayesian interpretation of the Birge test of consistency and its generalized version for correlated results from interlaboratory evaluations*, , 2008, METROLOGIA 45
- [2] | Kacker RN, Forbes A, Kessel R, Sommer KD — *Bayesian posterior predictive p-value of statistical consistency in interlaboratory evaluations*, , 2019, METROLOGIA 45
- [3] | Kacker RN, Kessel R, Sommer KD, Bian X — *Comparison of statistical consistency and metrological compatibility*, , 2009, XIX IMEKO World Congress Fundamental and Applied Metrology
- [4] | 7.Kacker RN, Kessel R, Sommer KD — *Assesing differences between results determined according to the Guide of Expression of Uncertainty in Measurement*, , 2010, Journal of research of the national institute of Standards and Technology

## 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. Kamila Gromczak (kontakt: kgromczak@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)

.....