

Nazwa w języku polskim: Analiza statystyczna i podstawowe metody optymalizacji procesów  
Nazwa w jęz. angielskim: Statistical analysis and basic process optimization methods

Dane dotyczące zajęć:  
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Inżynierii Materiałowej // dr hab. inż. Tomasz Rzychoń, prof. PŚ  
Course offered by: Faculty of Materials Engineering // dr hab. inż. Tomasz Rzychoń, prof. PŚ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Język wykładowy:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Language:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Polish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Strona WWW:<br/>Course homepage:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Skrócony opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Założeniem przedmiotu jest nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw analizy statystycznej i wybranych metod optymalizacji procesów pomiarowych stosowanych w praktyce naukowej i inżynierskiej. Zostaną przedstawione praktyczne przykłady zastosowań analiz z zastosowaniem wspomagania komputerowego z wykorzystaniem programów Excel, Matlab i Statistica. Zakres zagadnień związanych z analizą statystyczną będzie dotyczył testowania hipotez statystycznych (testy parametryczne i nieparametryczne), metod predykcji (analiza regresji i korelacji) oraz wybranych metod optymalizacji stosowanych w badaniach naukowych i praktyce inżynierskiej: metod powierzchni odpowiedzi (RSM), metody Taguchiego, algorytmów genetycznych i wybranych metod numerycznych. Wykład będzie prowadzony w połączeniu z ćwiczeniami praktycznymi w Excelu, Matlabie i Statistice. |
| <b>Short description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| The aim of the course is to provide students with knowledge and skills in the field of basic statistical analysis and selected methods of optimizing measurement processes used in scientific and engineering practice. Practical examples of computer-aided analysis applications using Excel, Matlab and Statistica will be presented. The scope of issues related to statistical analysis will concern testing statistical hypotheses (parametric and nonparametric tests), regression and correlation analysis and selected optimization methods used in scientific research and engineering practice: response surface methods (RSM), Taguchi method, genetic algorithms and selected numerical methods. The lecture will be conducted in combination with practical exercises in Excel, Matlab and Statistica.                                                                               |
| <b>Opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Treści programowe</b><br><b>Wykład</b><br>1. Excel, Matlab, Statistica – zapoznanie z możliwościami komputerowego wspomagania obliczeń statystycznych i optymalizacyjnych<br>2. Statystyczne testy zgodności (m. in. test zgodności Pearsona, Shapiro-Wilka, Kołmogorowa)<br>3. Statystyczne testy parametryczne<br>4. Statystyczne testy nieparametryczne<br>5. Metody predykcji (analiza regresji i korelacji)<br>6. Zasady planowania eksperymentów<br>7. Metoda powierzchni odpowiedzi (RSM)<br>8. Metoda Taguchiego<br>9. Algorytmy genetyczne<br>10. Metody numeryczne<br><br><b>Wykład</b><br>• stacjonarne: 30 h<br><b>Liczba punktów ECTS: 2</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Lecture</b><br>1. Excel, Matlab, Statistica – introduction to the possibilities of computer-aided statistical and optimization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

- calculations
2. Statistical tests of goodness of fit (including Pearson, Shapiro-Wilk, Kolmogorov goodness of fit)
  3. Parametric statistical tests
  4. Nonparametric statistical tests
  5. Prediction methods (regression and correlation analysis)
  6. Principles of Experimental Design
  7. Response Surface Method (RSM)
  8. Taguchi Method
  9. Genetic Algorithms
  10. Numerical Methods

**Lecture:**

- full-time studies: 30 h

**Number of ECTS credits: 2**

**Literatura:**

1. B. Mrozek, Z. Mrozek, MATLAB i SIMULINK, Wyd. Helion 2014
2. Z. Pakowski, R. Adamski, Podstawy MATLABa w inżynierii procesowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014
3. M. Maliński, Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010
4. Ranjit K. Roy, Design Of Experiments Using The Taguchi Approach: 16 Steps To Product And Process Improvement, Wiley India, 2013
5. M. Korzyński, Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
6. J. Stadnicki, Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
7. J. Klamka, Z. Ogonowski, Metody Numeryczne. Wyd. 4. ed. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015,
8. J. Klamka, M. Pawełczyk, J. Wyrwał: „Numerical methods”, podręcznik akademicki, Gliwice, 2001.

**Bibliography:**

1. B. Mrozek, Z. Mrozek, MATLAB i SIMULINK, Wyd. Helion 2014
2. Z. Pakowski, R. Adamski, Podstawy MATLABa w inżynierii procesowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014
3. M. Maliński, Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010
4. Ranjit K. Roy, Design Of Experiments Using The Taguchi Approach: 16 Steps To Product And Process Improvement, Wiley India, 2013
5. M. Korzyński, Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
6. J. Stadnicki, Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
7. J. Klamka, Z. Ogonowski, Metody Numeryczne. Wyd. 4. ed. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015,
8. J. Klamka, M. Pawełczyk, J. Wyrwał: „Numerical methods”, podręcznik akademicki, Gliwice, 2001.

**Efekty uczenia się:**

**Wiedza:** zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i Techniki.

**Umiejętności:** potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

**Kompetencje społeczne:** jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

**Learning outcomes:**

**Knowledge:** knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

**Skills:** is able to independently plan and implement his own lifelong learning

**Social competence:** is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

|                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metody i kryteria oceniania:</b>                                                                                                                                       |
| Wykład<br>Zaliczenie w formie wykonania zadań związanych z tematyką wykładów<br>Kryterium zaliczenia: Pozytywna ocena zadań rozwiązywanych na zaliczeniu                  |
| <b>Assessment methods and assessment criteria:</b>                                                                                                                        |
| Lecture<br>Assessment in the form of completing tasks related to the lecture topics<br>Criteria for assessment: Positive assessment of tasks solved during the assessment |

**Dodatkowe informacje**  
**Element of course groups in various terms:**

| Opis zajęć<br>Course group description                                                                                                                                                                                          |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| zajęcia z bazy UBZO<br>studia stacjonarne<br>stopień studiów – dowolny<br>kierunek studiów – dowolny,<br>semestr dowolny<br><br>elective courses<br>full-time studies<br>degree - any<br>field of study - any<br>semester - any |           |
| cykl                                                                                                                                                                                                                            | 2025/2026 |