

Nazwa w języku polskim: Modelowanie niepewności danych pomiarowych
Nazwa w jęz. angielskim: Modeling uncertainty of measurement data

Dane dotyczące przedmiotu:
Information on course:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Budownictwa // dr inż. Tomasz Liszka
Course offered by department: Faculty of Civil Engineering // dr inż. Tomasz Liszka

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Wszystkie pomiary mogą być dokonywane tylko ze skończoną dokładnością i mimo staranności i precyzji ich wykonywania, narażone są na różnorodne niepewności. Podawanie samego tylko wyniku pomiaru jest niewystarczające, opracowanie pomiarów winno zawierać także miarę ich wiarygodności, czyli niepewność pomiaru. Głównym celem wykładu jest przedstawienie różnych dróg wyznaczania niepewności parametrów, określaniu rozmiaru tych niepewności oraz przedstawienie różnych metod uwzględnienia tych niepewności w obliczeniach inżynierskich i pracach badawczych.
Short description:
All measurements can only be made with finite accuracy and despite the care and precision of their performance, they are exposed to various uncertainties. Giving only the measurement result is not sufficient, the development of measurements should also include a measure of their reliability, i.e. measurement uncertainty. The main goal of the lecture is to present various ways of determining parameter uncertainty, determining the size of these uncertainties and presenting various methods of taking these uncertainties into account in engineering calculations and research work.
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Wstęp do analizy błędów 2. Niepewności pomiarowe – rodzaje i źródła. 3. Metody statystyczne modelowania niepewności: średnia i odchylenie standardowe, elementy estymacji w analizie niepewności, rozkłady danych (normalny, Poissona itp.), problem odrzucania danych. 4. Zastosowanie metod statystycznych do analizy wyników badań, estymacja parametryczna. 5. Interpolacja i aproksymacja, współczynnik korelacji, obszary niepewności aproksymacji. 6. Projektowanie z uwzględnieniem niepewności, reguła przenoszenia niepewności. 7. Modelowanie niepewności – liczby przedziałowe. 8. Modelowanie niepewności – metody perturbacyjne. 9. Modelowanie niepewności – liczby rozmyte. Aproksymacja rozmyta. 10. Modelowanie niepewności – fraktale. Wymiar Kołmogorowa
Wykład: • stacjonarne: 30 h
Liczba punktów ECTS: 2
Description:
Lecture 1. Introduction to error analysis 2. Measurement uncertainty – types and sources.

3. Statistical methods of uncertainty modeling: mean and standard deviation, estimation elements in uncertainty analysis, data distributions (normal, Poisson, etc.), data rejection problem.
4. Application of statistical methods to the analysis of research results, parametric estimation.
5. Interpolation and approximation, correlation coefficient, areas of uncertainty in approximation.
6. Designing with uncertainty in mind, uncertainty transfer rule.
7. Uncertainty modeling – interval numbers.
8. Uncertainty modeling – perturbation methods.
9. Uncertainty modeling – fuzzy numbers. Fuzzy approximation.
10. Uncertainty modeling – fractals. Kolmogorov dimension

Lecture:

- full-time studies: 30 h

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Z. Hellwig, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej., PWN
2. W. Łukaszek, Podstawy statystycznego opracowania pomiarów., Pol. Śląska skrypt nr 1273
3. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN
4. R. E. Walpole et al., Probability & statistics for engineers & scientists., Prentice Hall
5. Prem S. Mann, Christopher Jay Lacke, Introductory statistics., JOHN WILEY & SONS, INC.
6. S. G. Rabinovich, Measurement Errors and Uncertainties. Theory and Practice, Springer
7. R. E. Moore, R. Baker Kearfott, M. J. Cloud Introduction to Interval Analysis, SIAM 2009
8. A Modern Introduction to Fuzzy Mathematics, John Wiley & Sons 2020
9. A. H. Nayfeh, WILEY 2004

Bibliography:

1. Z. Hellwig, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej., PWN
2. W. Łukaszek, Podstawy statystycznego opracowania pomiarów., Pol. Śląska skrypt nr 1273
3. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN
4. R. E. Walpole et al., Probability & statistics for engineers & scientists., Prentice Hall
5. Prem S. Mann, Christopher Jay Lacke, Introductory statistics., JOHN WILEY & SONS, INC.
6. S. G. Rabinovich, Measurement Errors and Uncertainties. Theory and Practice, Springer
7. R. E. Moore, R. Baker Kearfott, M. J. Cloud Introduction to Interval Analysis, SIAM 2009
8. A Modern Introduction to Fuzzy Mathematics, John Wiley & Sons 2020
9. A. H. Nayfeh, WILEY 2004

Efekty uczenia się:

Stopień I:

Wiedza:

K1A_W10 - zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i technik

Umiejętności:

K1A_U15 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencje społeczne:

K1A_K03 - 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.

Stopień II:

Wiedza:

K2A_W15 - zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

Umiejętności:

K2A_U11 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencje społeczne:

K2A_K01 - 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:

Degree I

Knowledge:

K1A_W10 - knows and understands the fundamental dilemmas of contemporary civilization and development

prospects in relation to the achievements of science and technology
 Skills:
 K1A_U15 - is able to independently plan and implement their own lifelong learning
 Social competences:
 K1A_K03 - is ready to critically evaluate the knowledge they possess and the content they receive, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and seek expert opinions in the event of difficulties in solving a problem on their own.
 Degree II
 Knowledge:
 K2A_W15 - knows and understands the fundamental dilemmas of contemporary civilization and development prospects in relation to the achievements of science and technology
 Skills:
 K2A_U11 - is able to independently plan and implement their own lifelong learning
 Social competences:
 K2A_K01 - is ready to critically evaluate the knowledge they possess and the content they receive, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and seek expert opinions in the event of difficulties in solving a problem on their own.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład:
 Zaliczenie na podstawie frekwencji.
 Kryterium zaliczenia:

- 70% ocena 3.0
- 80% ocena 4.0
- 100% ocena 5.0

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture:
 Passing based on attendance.
 Passing criteria:

- 70% grade 3.0
- 80% grade 4.0
- 100% grade 5.0

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach: Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semester – dowolny zaliczony przedmiot – matematyka elective courses full-time studies degree - any field of study - any semester – any subject passed – mathematics	2025/2026	