

Prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Measurements in chemistry
(miernictwo w chemii)
Nazwa w jęz. angielskim: Measurements in chemistry
Kod przedmiotu: WTCCXCSM-MCh

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru marzec 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

angielski

Skrócony opis:

The main goal of the lectures is to teach basics of the theory of experiments and theoretical models of measurement instruments as well as to transfer the knowledge about modern methods of experimental methods specific for chemistry

Opis:

LECTURES

1. PROPERTIES OF MEASUREMENT INSTRUMENTATION: Definition of measurement. Parameters of transducers and measurement instruments. Static and dynamic models of transducers.
2. MEASUREMENT ERRORS AND UNCERTAINTY: Precision and accuracy. Sources of errors. Systematic and random errors. Independence of variables. Correlation coefficient and scatter graphs. Error propagation.
3. MEASUREMENTS OF ELECTRICAL QUANTITIES: Definitions of electrical quantities. Basic laws. Current and voltage sources. Simple electric circuits – estimation of current and voltage. Characteristics of alternating current circuits. Input and output impedance.
4. SIGNAL AMPLIFIERS AND PRECISION MEASUREMENTS: Gain, feedback and amplifiers. Operational amplifiers in basic systems. Instrumentation amplifiers. Characteristics of noises in electrical circuits. Problem of frequency band and S/N ratio.
5. COMPUTERS IN MEASUREMENT SYSTEMS: Analog and digital signals. Digital notations used in data transfer. A/D and D/A converters. Microcomputers for measurement applications. Digital acquisition cards and modules. Systems for data transfer. Examples of software used in computer-aided measurements.
6. SENSORS USED IN CHEMICAL LABORATORY: General characteristics of sensors. Temperature sensors and principles of temperature measurements. Measurements of pressure and flow. Sensors for determination of material composition.
7. INTRODUCTION TO CHEMOMETRIC METHODS: Response matrix – important object of chemometrics. Similarity of objects and variables. Principal component analysis – general remarks. Matrix of sensors.

EXERCISES

- examples of error propagation
- calculations of sensitivity and static characteristics of measuring instruments
- calculations of electric signals parameters
- estimation of model parameters for analytical measurements

LABORATORY

- computers in measurement systems
- calibration of chemical sensors

Literatura:

Podstawowa:

- J. G. Webster, The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC/IEEE Press, 1999
- J.R. Taylor, An Introduction to Error Analysis, 2nd Ed. University Science Books, 1997
- P.D. Wentzell, Ch.D. Brown, Signal Processing in Analytical Chemistry, in Encyclopedia of Analytical Chemistry, R.A.

Meyers (Ed.) pp. 9764–9800, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2000

Uzupełniająca:

- J. Fraden, Handbook of Modern Sensors - physics, designs and applications, 3rd Ed. Springer 2003
- K.R. Beebe, R.J. Pell, M.B. Seasholtz, Chemometrics: A Practical Guide, John Wiley & Sons, 1998
- P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, 2nd Edition, Cambridge University Press, 1989

Efekty kształcenia:

Numer	Opis	Odniesienie do efektów kierunkowych
W1	Student ma poszerzoną wiedzę z dziedziny metrologii teoretycznej	K_W02
W2	Student zna podstawowe metody przetwarzania sygnałów z czujników pomiarowych	K_W17
W3	Student zna klasyczne oraz instrumentalne metody analityczne, ich możliwości analityczne i podstawy teoretyczne.	K_W14
U1	Student umie przeprowadzić proste pomiary parametrów fizykochemicznych	K_U07
U2	Student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe.	K_U08
K1	Umie zaplanować realizację zadań oraz właściwie określić priorytety służące ich realizacji zarówno przez siebie, jak też przez innych.	K_K03

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie wykładów prowadzone jest w formie pisemnej zawierającej 4 pytania wymagające opisowej odpowiedzi wraz z podaniem wymaganych wzorów rysunków i wykresów. Praca musi być napisana w języku angielskim. Praca pisemna studenta jest omawiana i komentowana przez wykładowcę w czasie rozmowy. Ocena wystawiana jest na podstawie treści i formy pracy pisemnej i przebiegu rozmowy. Poszczególnym ocenom odpowiadają następujące wymagania:

- 3 i 3.5: znajomość podstawowego opisu przetworników pomiarowych, podstawowych metod analizy błędów pomiarowych, zasady działania czujników stosowanych w pomiarach chemicznych, podstaw analizy obwodów elektrycznych,
- 4 i 4.5: spełnienie wymagań jak dla ocen 3 i 3.5 a ponadto znajomość metod analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych, podstaw teorii planowania doświadczeń, ogólnego opisu podobieństwa w chemometrii,
- 5: spełnienie wymagań jak dla ocen 4 i 4.5 a ponadto znajomość metod obróbki sygnałów elektrycznych (wzmacnianie, filtracja) i nowych rozwiązań w technice sensorów chemicznych.

Ćwiczenia rachunkowe – warunkiem zaliczenia (bez oceny) jest aktywny udział w ćwiczeniach i samodzielne rozwiązywanie zadań z chemometrii oraz teorii sensorów chemicznych.

Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia oraz przeprowadzenie badań i wykonanie pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Warunkiem koniecznym zaliczenia jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty W1, W2 i W3 sprawdzane są podczas egzaminu i sprawdzianów przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekt U1 sprawdzany jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekt U2 sprawdzany jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.

Efekt K1 sprawdzany jest poprzez obserwację pracy studenta w laboratorium.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

wybieralny

Przedmioty wprowadzające

Matematyka – elementy rachunku macierzowego, równania różniczkowe zwyczajne, elementy rachunku prawdopodobieństwa
Fizyka – elektrostatyka i magnetyzm, elementy termodynamiki

Programy

kierunek: Chemia

specjalność: wszystkie specjalności

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
III	30	14/ +	8 / +	8 / +			2

Autor

dr hab. inż. Jarosław Puton

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach	14	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	12	
3	Udział w ćwiczeniach	8	
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	8	
5	Udział w laboratoriach	8	
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	8	
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	2	
11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
Summaryczne obciążenie pracą studenta		60	2
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		32	1
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		16	0,5
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		42	1,5

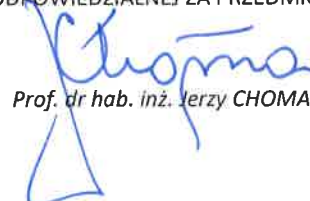
AUTOR

KARTY INFORMACYJNEJ



Dr hab. inż. Jarosław PUTON

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT



Prof. dr hab. inż. Jerzy CHOMA