



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Technologii  
i Inżynierii Chemicznej

Karta przedmiotu  
Komputerowo wspomagane metody w badaniach fizykochemicznych  
powierzchni

**1. Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> technologia chemiczna</p> <p>Specjalność: nowoczesne technologie materiałowe</p> <p><b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej</p> <p><b>Poziom studiów</b> drugiego stopnia (mgr inż.)</p> <p><b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p>	<p><b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2023/24</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> 02TCNTMS.DI2E.1109.23</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy fakultatywny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty/bloki obieralne</p>	
<p><b>Wymagania wstępne</b></p>	<p>Student powinien posiadać podstawowa wiedzę z chemii analitycznej, technik instrumentalnych stosowanych w analizie powierzchni, katalizy oraz zjawisk powierzchniowych</p>	
<p><b>Przedmioty wprowadzające</b></p>	<p>Chemia analityczna, fizyczna, instrumentalne metody i techniki badania materiałów, mikroskopia elektronowa ciała stałego, matematyka</p>	
<p><b>Koordinator</b></p>	<p>Jan Lamkiewicz</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 10</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0</p>

## 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu metod komputerowych używanych w badaniach fizykochemicznych powierzchni	TC_O2_K_W08	P7S_WG P7S_WG_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	Nabywa umiejętności dobrania i wykorzystania metod komputerowych w analizie powierzchni	TC_O2_K_U14	P7S_UW P7S_UW_inż

## 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy wybranych metod chemometrycznych takich jak: analizy głównych składowych (PCA), analizy wiązkowej (CA), klasyfikacji K-najbliższych sąsiadów (KNN), liniowej analizy dyskryminacyjnej (LDA), sieci neuronowych (ANN) oraz analizy fraktalnej. Podstawy otrzymywania i przetwarzania danych eksperymentalnych w technikach: spektroskopii elektronów Augera (AES - Auger Electron Spectroscopy), spektroskopii fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem X (XPS - X-Ray Photoelectron Spectroscopy), spektrometrii mas (MS) jonów wtórnych (SIMS - Secondary Ion Mass Spectrometry), spektrometrii mas rozpylonych cząstek neutralnych (SNMS - Sputtered Neutral Mass Spectrometry), skaningowej mikroskopii tunelowej (STM - Scanning Tunneling Microscopy), mikroskopii sił atomowych (AFM - Atomic Force Microscopy).	Wykład	W1
2.	Pozyskanie wyników oraz wykonanie analiz z zakresu komputerowo wspomaganego z analizy widm i/lub obrazów technik AES, XPS STM, AFM oraz MS.	Ćwiczenia projektowe	U1

## 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład, Dyskusja, Pokaz	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Zaliczenie pisemne	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
minimum 50%+1 punkt		

Ćwiczenia projektowe	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Projekt	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Projekt	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
wykonanie obliczeń i przygotowanie projektu		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	x
U1		x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Mazerski J., 2009 r., Chemometria praktyczna : zinterpretuj wyniki swoich pomiarów Wydawnictwo Malamut.
2. Szczepaniak W., 2008 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Johnstone R.A., Rose M., 2001 r., Spektrometria Mas, Wydawnictwo Naukowe PWN.
4. Barbarki A., 2007 r., Mikroskopia elektronowa Wyd. 3, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.

### Literatura uzupełniająca

1. Vickerman J. C., Gilmore I., 2009 r., Surface Analysis: The Principal Techniques, Wiley.
2. Watts J. F., Wolstenholme J., 2003 r., An Introduction to Surface Analysis by XPS and AES, Wiley.
3. O'Connor D.J., Sexton B. A., Smart R. S. C., 2010 r., Surface Analysis Methods in Materials Science, Springer.
4. Briggs D., 2005 r., Surface Analysis of Polymers by XPS and Static SIMS, Cambridge University Press.
5. Varmuza K., Filzmoser P., 2009 r., Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics, CRC Press.
6. Otto M., 2007 r., Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry 2 edition Wiley - VCH.
7. Hollas J. M., 1996 r., Modern Spectroscopy, 3rd, John Wiley & Sons; 3 edition.

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia projektowe	10
Praca własna studenta	Konsultacje	20
	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie projektu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>75</b>

<b>Liczba punktów ECTS</b>	3
----------------------------	---

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut