

## KARTA PRZEDMIOTU

### I. Dane podstawowe

Nazwa przedmiotu	Metody termooanalityczne i próżniowe w badaniach bionanomateriałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Thermoanalytical and vacuum methods in bionanomaterials research
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	II
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	nauki chemiczne
Język wykładowy	język polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Prof. dr hab. Piotr Staszczuk
---	-------------------------------

Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	15	III	3
laboratorium	15	III	

Wymagania wstępne	1. Podstawy wiedzy w zakresie chemii, fizyki i biologii 2. Znajomość technik laboratoryjnych stosowanych w chemii fizycznej 3. Umiejętność pracy w zespole
-------------------	--

### II. Cele kształcenia dla przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z wybranymi technikami stosowanymi w badaniach bionanomateriałów.
2. Wykształcenie umiejętności obserwacji zachodzących procesów, analizy wyników i przedstawienia wniosków

### III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	posiada wiedzę odnośnie technik termooanalitycznych i próżniowych.	K_W05
W_02	prezentuje wiedzę w zakresie statystyki i informatyki umożliwiającą opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem właściwych dla biotechnologii	K_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie nauk przyrodniczych, w szczególności w biotechnologii	K_U01
U_02	stosuje metody statystyczne do interpretacji procesów przyrodniczych oraz analizy i weryfikacji wyników badań doświadczalnych	K_U04

U_03	zbiera i interpretuje dane doświadczalne oraz na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski	K_U14
U_04	wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych przez siebie technik badawczych oraz tworzenie warunków bezpiecznej pracy w laboratorium	K_U15
U_05	systematycznie aktualizuje wiedzę przyrodniczą i zna jej praktyczne zastosowania, rozumie potrzebę systematycznego śledzenia literatury naukowej oraz zapoznawania się z czasopismami naukowymi w celu pogłębienia swojej wiedzy	K_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	ma świadomość sensu, wartości i potrzeby analizowania stanu środowiska	K_K01
K_02	wykazuje dbałość o powierzony sprzęt badawczy, potrafi realnie oceniać zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych, jest gotowy do zasięgnięcia opinii ekspertów w zakresie przedmiotu	K_K03

#### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

<p>1. Przemiany chemiczne i fizyczne w ciałach stałych.</p> <p>2. Analiza termiczna, podział, aparatura, zastosowania w badaniach nanomateriałów.</p> <p>3. Interpretacja wyników analizy termicznej. Analiza ilościowa krzywych TG i DTA. Oznaczenie ciepła właściwego. 4.Badania kinetyki reakcji i rzędu reakcji. Teoria Kissingera i wyznaczenie funkcji termodynamicznych: energii aktywacji, entalpii i entropii.</p> <p>5.Termograwimetria Q-TG, metoda i aparatura. Ocena całkowitej niejednorodności powierzchni ciał stałych z krzywych Q-TG i Q-DTG. Obliczenie energii desorpcji warstw adsorpcyjnych i jej funkcji rozkładu. Teoria fraktali i obliczenia współczynników fraktalnych. Dyfuzja i obliczanie współczynników dyfuzji z krzywych Q-TG i Q-DTG.</p> <p>6. Skaningowa kalorymetria różnicowa DSC, aparatura. Zastosowania do badania przemian fazowych warstw adsorpcyjnych i porowatości ciał stałych.</p> <p>7. Nowoczesne metody próżniowe. Mikroskopia sił atomowych AFM. Mikroanaliza EDX, mikroanalizator rentgenowski do rejestracji promieniowania X dla analizy składu powierzchni. Wielokomorowy system analityczny firmy Prevac. 8.Analizy powierzchni próbek litych i proszkowych w próżni (10E-8 Pa) technikami spektroskopii elektronowej (XPS, UPS, AES, ISS, SPM, LEED, TPD).</p> <p>8. Porozymetria ASAP (próżnia 5 x 10E-9 mbar). Wyznaczanie pola powierzchni właściwej, promieni i objętości porów.</p>
--

#### V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
W_02	Ćwiczenia laboratoryjne Wykład konwencjonalny	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny Egzamin/Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny

UMIEJĘTNOŚCI			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
U_03	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
U_04	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
U_05	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełniony i oceniony sprawdzian pisemny
K_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny

## VI. Kryteria oceny, wagi

**Wykład:** Ocena z egzaminu pisemnego (100 %).

**Ćwiczenia:** Pisemne sprawdziany w formie kolokwiów i/lub testów z zagadnień z głównych działów (80%), przygotowanie pisemnych sprawozdań z wykonanych zajęć (20%), ocena aktywności studenta na zajęciach (wykonanie ćwiczeń praktycznych, aktywność, umiejętność pracy w grupie, przestrzeganie zasad BHP) (30%).

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra (4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
<b>dość dobra (3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%

<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%
---------------------------	--	---

### VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	30
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	45

### VIII. Literatura

Literatura podstawowa i uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Schultze, Termiczna analiza różnicowa, PWN, Warszawa, 1974.</li> <li>2. F. Paulik, Special trends in thermal analysis, J. Wiley &amp; Sons, Chichester, 1995.</li> <li>3. L. Stoch, Minerale ilaste, WG, Warszawa, 1974.</li> <li>4. Z. Sarbak, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wyd. UAM, 2005.</li> </ol>