

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-0000DEK-0142	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Skaningowa mikroskopia elektronowa w praktyce		
			w j. angielskim	Scanning electron microscopy – practical approach		
Przynależność do grupy przedmiotów	przedmioty specjalnościowe					
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Mariusz Pietrzak, prof. PW, prowadzący: dr inż. Maciej Trzaskowski					
Jednostka realizująca	W.Chemiczny/CEZAMAT	Dyscyplina/y naukowa*	Nauki chemiczne, inżynieria biomedyczna, inżynieria chemiczna			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	letni			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	15	Sumaryczna liczba ECTS	1	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	15	Dostępność dla studentów	nie	
Typ zajęć	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium	
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	1		3		
	łącznie w semestrze	3		12		

* nie dotyczy warsztatu badacza

1. Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych, zachęceni są doktoranci, którzy mogą wykazać celowość stosowania obrazowania SEM w prowadzonych przez nich badaniach naukowych.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami zasad działania skaningowego mikroskopu elektronowego. Szczególnie podkreślane będą aspekty pozwalające na zrozumienie różnic w obrazowaniu elektronowym i optycznym. Słuchacze będą mieli okazję przyrzeć się pracy nowoczesnego mikroskopu i poznać jego obsługę. Każdy doktorant będzie miał możliwość osobistego zobrazowania próbek, które sam dostarczy, co może być pomoce w prowadzonych badaniach naukowych.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Słuchacze zostaną zapoznani z wieloma różnymi technikami przygotowania próbek. Omówione zostaną mniej znane przykłady zastosowania mikroskopii elektronowej, w tym zastosowanie techniki skaningowo-transmisyjnej. Podane zostaną przykłady typowych błędów i problemów pojawiających się podczas obserwacji, a także sposoby ich eliminowania.

Laboratorium

W części ćwiczeniowej słuchacze będą mieli okazję przyrzeć się pracy nowoczesnego mikroskopu i poznać jego obsługę. Każdy doktorant będzie miał możliwość osobistego zobrazowania próbek, które sam dostarczy, co może być pomoce w prowadzonych badaniach naukowych.

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Poznanie podstaw działania mikroskopu elektronowego.	SD_W3	test

W02	Poznanie zjawisk pozwalających na uzyskanie obrazu w mikroskopie elektronowym.	SD_W1	test
W03			
Umiejętności			
U01	Poznanie sposobów przygotowania próbek do obserwacji metodą mikroskopii elektronowej.	SD_U8 SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć
U02	Poznanie typowych problemów na które badacze natrafiają podczas pracy z mikroskopią elektronową, ich źródeł i sposobów na ich rozwiązanie.	SD_U2	ocena aktywności w trakcie zajęć
U03			
Kompetencje społeczne			
K01	Zrozumienie potrzeby ciągłego zdobywania wiedzy poprzez śledzenie czasopism naukowych.	SD_K1 SD_K2	test

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Zaliczenie w formie testu, na ocenę będzie ponadto wpływała aktywność na zajęciach ćwiczeniowych.

6. Literatura

Literatura podstawowa:

1. Let's familiarize ourselves with the SEM - Hitachi High Tech
2. Journal of Microscopy - Wiley
3. Microscopy - Oxford Academic

Literatura uzupełniająca:

7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	15
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	3
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	4
4	godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	3
Sumaryczny nakład pracy doktoranta		25
Liczba punktów ECTS		1

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)