

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0521-20Ś-F02b-ZSEM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Zastosowanie SEM w ochronie środowiska
	angielskim	Application of SEM in environmental protection

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Ochrona środowiska
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Drugiego stopnia magisterskie
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Mirosław Szwed
1.6. Kontakt	41 349-64-18, miroslaw.szwed@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	brak

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Studia stacjonarne: Wykład (15 godz.)	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład multimedialny, pokaz	
3.5. Wykaz literatury	Podstawowa	- Barabacki A., 2005, Mikroskopia elektronowa. Poznań. - Wróbel B., Zienkiewicz K., Smoliński D.J., Niedojadło J., Świdziński M., 2005, Podstawy mikroskopii elektronowej, Skrypt dla studentów biologii. Toruń.
	uzupełniająca	Hamuyuni J., Daramola M.O., Oluwasina O., 2017, Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy: Theory and Application in Engineering and Science. Tools and Experimental Techniques. DOI.org/10.1002/9781118468586.epoc4030
	materiały do e-learningu	<u>artykuły naukowe:</u> <u>źródła internetowe:</u> <u>materiały własne:</u>

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1 Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

C1 - Poznanie ogólnych informacji o elektronowym mikroskopie elektronowym (SEM).

C2 - Poznanie metodyki obrazowań SEM.

C3 – Poznanie zastosowania analiz SEM w ochronie środowiska z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

4.2 Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)**Wykład:**

Historia mikroskopii elektronowej. Wytwarzanie wiązki elektronów. Spektroskopia dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego. Zastosowanie SEM w identyfikacji zanieczyszczeń środowiska. Przygotowanie preparatów i obrazowanie wybranych biowskaźników. Analiza składu chemicznego próbek środowiskowych z wykorzystaniem mikroanalizatora. Mikrozanieczyszczenia w środowisku człowieka na wybranych przykładach. Identyfikacja zanieczyszczeń z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Struktura sieci neuronowych opartych na detekcji wybranych elementów na mikrofotografiach SEM. Ocena skuteczności działania wybranych algorytmów, w tym samouczących się modeli w ResNet w analizach SEM/EDS.

4.3 Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Opisuje rolę mikrofotografii SEM w ochronie środowiska.	OŚ2A_W01
W02	Charakteryzuje metodyki analiz SEM w badaniach środowiskowych.	OŚ2A_W02 OŚ2A_W05
W03	Wymienia cele i ograniczenia SEM w analizach wybranych biowskaźników.	OŚ2A_W07 OŚ2A_W08
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Analizuje poziom zanieczyszczenia środowiskowa z wykorzystaniem SEM.	OŚ2A_U02
U02	Ocenia skuteczność identyfikacji źródeł zanieczyszczenia środowiska z zastosowaniem mikroskopii elektronowej.	OŚ2A_U03
U03	Planuje przeprowadzenie wybranych analiz SEM w obszarach o różnym stopniu antropopresji.	OŚ2A_U04 OŚ2A_U05
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Uznaje znaczenie mikroskopii elektronowej w badaniach przestrzeni geograficznej o zróżnicowanej skali, różnych źródłach i poziomie zanieczyszczenia.	OŚ2A_K01 OŚ2A_K02 OŚ2A_K03

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)															
	Egzamin ustny/pisemny				Kolokwium				Projekt				Aktywność na zajęciach			
	Praca własna				Praca w grupie				Inne (jakie?)							
	Forma zajęć				Forma zajęć				Forma zajęć				Forma zajęć			
					W								W			
W01					X								X			
W02					X								x			
W03					x								X			
U01					X								X			
U02					X								X			
U03					X								X			
K01													X			

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W)	3	Uzyskanie z kolokwium od 51 do 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	Uzyskanie z kolokwium od 61 do 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	Uzyskanie z kolokwium od 71 do 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	Uzyskanie z kolokwium od 81 do 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	Uzyskanie z kolokwium od 91 do 100% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
	Studia stacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	15
Udział w wykładach	15
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	10
Przygotowanie do wykładu	5
Przygotowanie do kolokwium	5
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	25
PUNKTY ECTS za przedmiot	1

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....