

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Mikroskopia w zastosowaniach kryminalistycznych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	HNKT-1-512-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Humanistyczny				
Kierunek:	Nowoczesne technologie w kryminalistyce	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	5
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. inż. Pamuła Elżbieta (epamula@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kurs będzie obejmował wprowadzenie teoretyczne do metod mikroskopowych (wykłady) oraz analizę materiałów i śladów (zajęcia laboratoryjne) za pomocą technik mikroskopowych: mikroskopia świetlna (mikroskopy do światła przechodzącego i odbitego, mikroskopy cyfrowe), mikroskopia fluorescencyjna, mikroskopia skaningowa elektronowa z analizą pierwiastkową w mikroobszarach, mikroskopia sił atomowych.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Posiada wiedzę na temat nowoczesnych metod mikroskopowych stosowanych w kryminalistyce	NKT1A_W06	Kolokwium
M_W002	Zna zasady działania mikroskopów optycznych, fluorescencyjnych, elektronowych i mikroskopu sił atomowych	NKT1A_W07	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi dokonać wyboru najbardziej odpowiedniej metody mikroskopowej do analizy konkretnych próbek kryminalistycznych	NKT1A_U04	Sprawozdanie

M_U002	Potrafi przeprowadzić analizę próbek za pomocą różnych technik mikroskopowych	NKT1A_U09	Sprawozdanie
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość roli jaką odgrywiają nowoczesne metody mikroskopowe w kontekście analizy próbek kryminalistycznych; potrafi przekazywać wiedzę na ten temat w sposób jasny i zrozumiały	NKT1A_K01	Prezentacja

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Posiada wiedzę na temat nowoczesnych metod mikroskopowych stosowanych w kryminalistyce	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna zasady działania mikroskopów optycznych, fluorescencyjnych, elektronowych i mikroskopu sił atomowych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi dokonać wyboru najbardziej odpowiedniej metody mikroskopowej do analizy konkretnych próbek kryminalistycznych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Potrafi przeprowadzić analizę próbek za pomocą różnych technik mikroskopowych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma świadomość roli jaką odgrywają nowoczesne metody mikroskopowe w kontekście analizy próbek kryminalistycznych; potrafi przekazywać wiedzę na ten temat w sposób jasny i zrozumiały	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

1. Rodzaje technik mikroskopowych i ich dobór w kontekście analizy próbek kryminalistycznych
2. Mikroskopia optyczna: budowa mikroskopu świetlnego, zdolność rozdzielcza, metody badań (pole jasne, pole ciemne, kontrast interferencyjny, kontrast fazowy)
3. Mikroskopia fluorescencyjna i mikroskopia konfokalna
4. Mikroskopia elektronowa: transmisyjna mikroskopia elektronowa i skaningowa mikroskopia elektronowa, analiza pierwiastkowa w mikroobszarach
5. Mikroskopia sił atomowych

#### Ćwiczenia laboratoryjne

Na zajęciach laboratoryjnych studenci będą prowadzili obserwacje materiałów, śladów biologicznych i próbek kryminalistycznych za pomocą technik mikroskopowych takich jak: mikroskopia świetlna (mikroskopy do światła przechodzącego, mikroskop stereoskopowy, mikroskop cyfrowy do światła odbitego), mikroskopia fluorescencyjna, skaningowa mikroskopia elektronowa z analizą pierwiastkową w mikroobszarach oraz mikroskopia sił atomowych. Następnie przeprowadzą analizę uzyskanych wyników za

pomocą programów do analizy obrazu, wyznaczają parametry topograficzne (np. chropowatość, rozwinięcie powierzchni, wielkość cząstek i rozkład wielkości cząstek), przeprowadzają analizę statystyczną uzyskanych wyników, przygotowują sprawozdania oraz zaprezentują uzyskane wyniki przed grupą studencką.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Zajęcia teoretyczne

Ćwiczenia laboratoryjne: Zajęcia praktyczne

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Pozytywna ocena z kolokwium obejmującego materiał omawiany na wykładach, pozytywne oceny ze sprawozdań i pozytywna ocena z prezentacji wyników badań

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Obecność nieobowiązkowa

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Obecność obowiązkowa

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa jest średnią: oceny z kolokwium z zagadnień omawianych na wykładach (1/3), oceny za sprawozdania (1/3) i oceny za prezentację wyników badań z części laboratoryjnej (1/3).

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach laboratoryjnych należy niezwłocznie skontaktować się z prowadzącą, która indywidualnie określi możliwości odrabiania zajęć.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Zaliczony podstawowy kurs fizyki, chemii i biologii

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

Dodatkowe materiały dydaktyczne zostaną dostarczone przez prowadzących.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Ł. Rumian, H. Tiainen, U. Cibor, M. Krok-Borkowicz, M. Brzychczy-Włoch, H. J. Haugen, E. Pamuła, Ceramic scaffolds enriched with gentamicin loaded poly(lactide-co-glycolide) microparticles for prevention and treatment of bone tissue infections, Materials Science and Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems 69, 2016, 856-864.

2. T. Moskalewicz, S. Zimowski, A. Zych, A. Łukaszczyk, K. Reczyńska, E. Pamuła, Electrophoretic deposition, microstructure and selected properties of composite alumina/polyetherketone coatings on the Ti-13Nb-13Zr alloy, Journal of the Electrochemical Society 165, 2018, D116-D128.

### **Informacje dodatkowe**

Brak