



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Chemiczna i radiochemiczna analiza śladowa		7.2.0454	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
null			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Ochrona Środowiska	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Bogdan Skwarzec; dr hab. Alicja Boryło; dr Grzegorz Olszewski; dr hab. Dagmara Strumińska-Parulska; dr Waldemar Nowicki			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne		zajęcia - 60 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje - 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 60 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 125 godz. - 5 pkt. ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozytywna ocena z egzaminu pisemnego składającego się z 30 - 40 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu, ćwiczeń laboratoryjnych oraz wybranych zadań z ćwiczeń audytoryjnych</li> <li>• egzamin ustny – uzupełnienie egzaminu pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z egzaminu pisemnego 40 - 50% punktów możliwych do otrzymania,</li> <li>• wykazanie się umiejętnością rozwiązywania zadań – kolokwium (1) z zakresu radiochemii oraz (2) z elektrochemii i spektroskopii,</li> <li>• pozytywna ocena z kolokwium wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych czterech eksperymentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć oraz opracowanie wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń,</li> <li>• umiejętność pracy w grupie wykonującej określone zadanie eksperymentalne, umiejętność rozdzielenia zadań w 2 – 3 osobowej grupie badawczej.</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			

<p><b>A. Wymagania formalne</b> Zaliczone zajęcia z chemii ogólnej, nieorganicznej, analitycznej oraz radiochemii.</p>	
<p><b>B. Wymagania wstępne</b> brak</p>	
<p><b>Cele kształcenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu,</li> <li>• wprowadzenie studentów w podstawy obliczeń chemicznych z radiochemii, ochrony radiologicznej, elektrochemii i spektroskopii,</li> <li>• wyrobienie umiejętności samodzielnego eksperymentowania, wykonywania pomiarów i rozwiązywania problemów podczas prowadzenia eksperymentów i pomiarów.</li> </ul>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>A. Problematyka wykładu: 1. Podstawowe pojęcia z analizy śladowej. Techniki analityczne stosowane w analizie pierwiastków chemicznych. Metody chemii jądrowej w analizie śladowej: spektrometria alfa, beta i gamma. Metody elektrochemiczne i spektralne w analizie śladowej: potencjometria, kulometria, spektrofotometria UV-VIS. Metody zateżenia analitu: mineralizacja i współstrącanie. Walidacja i kryteria oceny wyników analitycznych w analizie śladowej: precyzja, powtarzalności, odtwarzalności, dokładność, granica oznaczalności i wykrywalności, certyfikowane materiały odniesienia i ich zastosowanie w analizie śladowej. Kalibracja aparatury pomiarowej, metoda dodatku wzorca i korelacja. Testy statystyczne stosowane w analizie śladowej. Specjacja i analiza specjacyjna.</p> <p>B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych: podstawowe typy zadań obliczeniowych dotyczących obliczania aktywności substancji promieniotwórczych, określania warunków pracy w ramach ochrony radiologicznej oraz szacowania osłabiania promieniowania jonizującego, a także wybranych technik elektrochemicznych (potencjometria – ocena kwasowości produktów naturalnych, miareczkowanie potencjometryczne, zastosowanie elektrod jonoselektywnych, elektrogravimetria i miareczkowanie kulometryczne – oznaczanie antymonu(III) lub tiosiarczynu oraz spektroskopii w zakresie UV-VIS – spektrofotometryczne oznaczanie wybranych jonów w roztworach wodnych np.: Ni(II) i Co(II)).</p> <p>C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: podstawy pracy laboratoryjnej, wykonanie czterech ćwiczeń/doświadczeń z zakresu: osłabiania promieniowania jonizującego przez różne przesłony i obliczanie zadań z zakresu ochrony radiologicznej, elektrochemii (miareczkowanie potencjometryczne i kulometryczne) oraz spektroskopii UV-VIS.</p>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu): B. Skwarzec – Radiochemia środowiska i ochrona radiologiczna, Wydawnictwo DJ s.c, Gdańska, 2002 W. Szymański – Chemia jądrowa, PWN, Warszawa 1996</p> <p>B. Literatura uzupełniająca do ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych: B. Gostkowska – Wielkości, jednostki i obliczenia stosowane w ochronie radiologicznej, CLOR, Warszawa 1991, A. Skłodowska, B. Gostkowska – Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko, SCHOLAR, Warszawa 1994 A. Cygański – Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa 1995 (oraz wznowienia) W. Szczepaniak – Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN Warszawa - Poznań 1979 (oraz wznowienia) A. Cygański – Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 1993 (oraz wznowienia) A. Cygański, B. Ptaszyński, J. Krystek – Obliczenia w chemii analitycznej, WN-T, Warszawa 2000</p>	
<p><b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b></p> <p>K_W04wybiera metody, techniki i narzędzia badawcze stosowane w ochronie środowiska; K_W08opisuje kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie dyscyplin naukowych związanych z ochroną środowiska; K_W09stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny podczas samodzielnej pracy na stanowisku badawczym lub pomiarowym w laboratorium lub w terenie; K_U03stosuje zaawansowane techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w ochronie środowiska; K_U04planuje i wykonuje zadania badawcze w terenie lub laboratorium oraz interpretuje wyniki badań dotyczące zagadnień z zakresu ochrony środowiska; K_K04odznacza się odpowiedzialnością za własne przygotowanie do pracy, podejmowane decyzje i prowadzone działania oraz pracę zespołową, w roli zarówno uczestnika jak i koordynatora zespołu; K_K05opracowuje plan działania indywidualnego lub zespołowego i określa priorytety służące jego realizacji; K_K06wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. zna i rozumie podstawowe pojęcia z analizy śladowej,</li> <li>2. zna metody i kryteria przygotowywania próbek środowiskowych do analizy,</li> <li>3. rozumie rodzaje reakcji jądrowych, przemian jądrowych oraz metod radiometrycznych stosowanych w analizie pierwiastków promieniotwórczych,</li> <li>4. zna pojęcie dawki radiacyjnej i odróżnia jej rodzaje,</li> <li>5. zna i rozumie metody elektroanalityczne oraz spektroskopowe stosowane dla oznaczania ilościowego pierwiastków,</li> <li>6. rozumie i potrafi scharakteryzować metody zateżenia analitu,</li> <li>7. zna pojęcie specjacji oraz rozumie jej zastosowanie w analizie śladowej,</li> <li>8. rozumie pojęcie i zastosowanie walidacji w analizie śladowej,</li> <li>9. rozróżnia i stosuje podstawowe kryteria oceny wyników analitycznych,</li> <li>10. zna testy statystyczne stosowane w ocenie wyników analitycznych jak również laboratoriów analitycznych.</li> </ol> <p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. w sposób zrozumiały, zarówno w mowie jak i w piśmie, potrafi przedstawić poprawne rozumowanie z analizy śladowej,</li> <li>2. rozpoznaje podstawowy sprzęt z radiochemii, elektrochemii oraz spektrofotometrii i potrafi odpowiednio wykorzystać go do przeprowadzania pomiarów,</li> <li>3. umie obliczać spadek aktywności pierwiastków promieniotwórczych z czasem,</li> <li>4. posiada umiejętność obliczania osłabiania promieniowania jonizującego przez</li> </ol>

<p>pracy własnej i innych uwzględniając zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz tworzy warunki bezpiecznej pracy w laboratorium lub w terenie</p>	<p>przesłony stałe,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. potrafi oszacować wartości dawek pochłoniętych, obliczyć bezpieczną odległość od źródła promieniowania oraz bezpieczny czas pracy ze źródłem,</li> <li>6. posiada umiejętności pracy z radiometrem, spektrofotometrem w zakresie UV-VIS oraz kulometrem i potencjometrem,</li> <li>7. potrafi przeprowadzić oznaczenie ilościowe Cl(I), I(I), Ni(II), Co(III), Sb(III) oraz innych jonów metodami elektroanalitycznymi i spektroskopowymi,</li> <li>8. analizuje i rozwiązuje zadania z radiometrii, elektrochemii oraz spektroskopii,</li> <li>9. przewiduje, weryfikuje i poddaje krytyce rezultaty przeprowadzanych eksperymentów,</li> <li>10. potrafi statystycznie opracowywać wyniki analityczne i poddawać je krytycznej ocenie</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>bogdan.skwarzec@ug.edu.pl</p>	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w zakresie analizy śladowej,</li> <li>2. wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej,</li> <li>3. zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi,</li> <li>4. zna podstawowe zasady bezpiecznej pracy z substancjami i mieszaninami chemicznymi (pierwiastkami promieniotwórczymi).</li> </ol>