

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Radiochemia środowiska		13.3.0871	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Bogdan Skwarzec; prof. UG, dr hab. Alicja Boryło; dr Grzegorz Olszewski; prof. UG, dr hab. Dagmara Strumińska-Parulska			
<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		75 godzin zajęć na uczelni (30 godz. wykładu, 15 godz. ćwiczeń audytoryjnych oraz 30 godz. ćwiczeń laboratoryjnych)	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		5 godzin konsultacji	
zajęcia w sali dydaktycznej		30 godzin przygotowanie do ćwiczeń oraz sprawozdań	
<b>Liczba godzin</b>		15 godzin przygotowanie do egzaminu.	
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz.		Razem: 125 godzin	
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 letni			
<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 problemowy</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>	
		pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego składającego się z 30,40 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu zaliczenie ustne – uzupełnienie zaliczenia pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z zaliczenia pisemnego 40,50% punktów możliwych do otrzymania	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
chemia ogólna, analityczna, fizyka			
<b>B. Wymagania wstępne</b>			
chemia ogólna, analityczna, fizyka			

<b>Cele kształcenia</b>	
zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu,	
<b>Treści programowe</b>	
<p>A. Problematyka wykładu: Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Samorzutne przemiany jądrowe. Teoria a-b-g syntezy pierwiastków chemicznych. Wpływ promieniotwórczości na rozwój i ewolucję życia na Ziemi. Pochodzenie i występowanie pierwiastków promieniotwórczych w przyrodzie. Aktywność promieniotwórcza i jej jednostki. Ciepło radiologiczne Ziemi. Metody radiometryczne w analizie radiochemicznej. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Procesy radiacyjne i radioliza. Dozymetria, dawki radiacyjne i ich jednostki. Wpływ małych dawek promieniowania jonizującego na człowieka. Normy ochrony radiologicznej. Geochronologia izotopowa. Zastosowanie pierwiastków promieniotwórczych w nauce, technice i medycynie. Pochodzenie sztucznych pierwiastków promieniotwórczych w środowisku. Katastrofy elektrowni jądrowych w Czarnobylu i Fukushima oraz ich skutki dla środowiska. Odpady radioaktywne i sposoby ich unieszkodliwiania.</p>	
<b>Wykaz literatury</b>	
<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          J. Sobkowski i M. Jelińska-Każmierczuk, Chemia jądrowa, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa, 2006          A. Czerwiński, Chemia jądrowa i promieniotwórczość, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 1998</p>	
<b>Kierunkowe efekty kształcenia</b>	<b>Wiedza</b>
<p>K_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata</p> <p>K_W05 posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii</p> <p>i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii</p> <p>K_W06 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego</p> <p>K_W07 zna budowę i podstawowe zasady działania aparatury naukowej stosowanej w ochronie radiologicznej i mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego</p> <p>K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego</p> <p>K_U03 potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie</p> <p>K_U04 potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i informatycznym do analizy i rozwiązywania problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego</p>	<p>zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z budową jądra atomowego, cząstek elementarnych i procesów zachodzących w jądrze,</p> <p>rozumie rodzaje przemian jądrowych i posiada wiedzę o metodach radiometrycznych stosowanych w radiochemii,</p> <p>rozumie znaczenie promieniotwórczości w syntezie pierwiastków chemicznych, oraz rozwoju i ewolucji życia na Ziemi,</p> <p>zna wpływ procesów radiolizy wody na zdrowie i życie człowieka,</p> <p>posiada wiedzę o genetycznych i somatycznych skutkach napromieniowania organizmu człowieka,</p> <p>zna fizyczne, chemiczne i biologiczne stadia choroby popromiennej,</p> <p>zna poglądy na temat wpływu małych dawek promieniowania na człowieka,</p> <p>zna podstawowe normy ochrony radiologicznej,</p> <p>posiada wiedzę o naturalnych i sztucznych pierwiastkach promieniotwórczych i ich występowaniu w przyrodzie,</p> <p>zna pojęcie dawki radiacyjnej i odróżnia jej rodzaje oraz jednostki,</p> <p>posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów promieniotwórczych do datowania wieku skał, skamielin i szczątków organicznych,</p> <p>posiada wiedzę o stosowaniu radionuklidów w nauce, technice i medycynie,</p> <p>rozumie dylematy związane z rozwojem energetyki jądrowej,</p> <p>posiada wiedzę o skutkach dla środowiska katastrof w elektrowniach jądrowych w Czarnobylu i Fukushima.</p> <p>zna sposoby unieszkodliwiania odpadów radioaktywnych</p>
	<b>Umiejętności</b>
	<p>rozpoznaje i rozumie podstawowe pojęcia z radiochemii i radiologii,</p> <p>rozpoznaje najważniejsze naturalne i sztuczne radionuklidy zawarte w przyrodzie, ma świadomość znaczenia naturalnej promieniotwórczości w życiu człowieka,</p> <p>umie obliczać aktywność izotopów promieniotwórczych oraz wielkość dawek radiacyjnych,</p> <p>umie przygotować rozcieńczenie izotopowe,</p> <p>umie ocenić skutki napromieniowania narządów i organizmu człowieka,</p> <p>stosuje normy ochrony radiologicznej podczas pracy z substancjami promieniotwórczymi,</p> <p>potrafi ocenić metody radioizotopowe stosowane w geochronologii izotopowej,</p> <p>posiada umiejętność oceny skutków napromieniowania w medycynie nuklearnej do celów diagnostycznych i terapeutycznych,</p> <p>potrafi ocenić wielkość skażenia radioaktywnego na tle innych zagrożeń środowiskowych,</p> <p>11. potrafi ocenić wady i zalety rozwoju energetyki jądrowej.</p>
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b>
	<p>rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w zakresie radiochemii i radiologii,</p> <p>rozwiewa społeczne obawy związane ze stosowaniem substancji</p>

promieniotwórczych,  
uświadamia społeczeństwo o wpływie promieniotwórczości na życie człowieka,  
przedstawia sposoby zmniejszania naturalnych dawek promieniowania  
wynikających z obecności radionuklidów w powietrzu, żywności i materiałach  
budowlanych,  
wykazuje kreatywność w stosowaniu izotopów promieniotwórczych w życiu i  
rozwoju człowieka,  
zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami radioaktywnymi.

## Kontakt

[Bogdan.Skwarzec@ug.edu.pl](mailto:Bogdan.Skwarzec@ug.edu.pl)