

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Radiochemia i ochrona radiologiczna		Kod 1010702311010710050
Kierunek studiów Technologie ochrony środowiska - stacjonarne	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Monitoring	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</p> <p>dr inż. Wiesław Gorączko email: wieslaw.goraczko@put.poznan.pl tel. 616652067 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań</p> <p>dr inż. Wiesław Gorączko email: wieslaw.goraczko@put.poznan.pl tel. 616652067 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Znajomość zagadnień związanych z podstawami fizyki jądrowej. Znajomość budowy atomu, jądra atomowego, podstaw statystyki matematycznej.
2	Umiejętności:	Student posiada umiejętność samodzielnego wykonywania eksperymentów laboratoryjnych w zakresie chemii fizycznej i fizyki. Potrafi sformułować wnioski logicznie wynikające z otrzymanych wyników eksperymentalnych.
3	Kompetencje społeczne	Student ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej dalszego pogłębienia. Rozumie, że przygotowanie do odbycia zajęć laboratoryjnych jest jego pracą domową. Ma świadomość, że jest podmiotem a nie przedmiotem kształcenia.
Cel przedmiotu:		
Zapoznanie studentów z podstawami radiochemii, elementami ochrony radiologicznej i prawa atomowego. Zaznajomienie z podstawowymi przyrządami dozymetrycznymi i ich obsługą. Przedstawienie problemów związanych z oceną ryzyka pracy z substancjami promieniotwórczymi. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI CHARAKTERYZOWANIA PRZEZ STUDENTÓW ZAGROZEŃ. Zapoznanie studentów z kierunkami rozwoju metod pomiarów różnego rodzaju promieniowania jądrowego. Przygotowanie studentów do realizacji projektów związanych z ochroną radiologiczną. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI OPRACOWANIA I PRZEDSTAWIANIA ZAGROZEŃ ZWIĄZANYCH ZE STOSOWANIEM ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I OBLICZANIA DAWEK.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. Posiada wiedzę na temat cech charakterystycznych różnego typu promieniowania jądrowego Opisuje zjawiska oddziaływania promieniowania jonizującego z materią, w tym z układami biologicznymi. - [K2A_W01]</p> <p>2. Rozumie związki i zależności pomiędzy rodzajem promieniowania, odległością od źródła, jego aktywnością i czasem przebywania a dawką pochłoniętą. Posiada ogólną wiedzę z zakresu zastosowań substancji promieniotwórczych w technice, przemyśle, nauce i medycynie. - [K2A_W05]</p> <p>3. Zna zasady postępowania ze źródłami promieniowania jądrowego i charakteryzuje prawdopodobne zagrożenia. Rozróżnia rodzaje promieniowania jądrowego i dokonuje klasyfikacji zagrożenia. Zna podstawowe regulacje wynikające z prawa atomowego. - [K2A_W05]</p> <p>4. Posiada podstawową wiedzę na temat podstaw ochrony przed promieniowaniem. Analizuje działanie różnego typu przyrządów dozymetrycznych i porównuje ich skuteczność. - [-]</p> <p>5. Interpretuje wyniki obliczeń dawek. Potrafi opracować i przedstawić efekty pracy projektowej w postaci sprawozdania papierowego i prezentacji multimedialnej. - [-]</p>		
Umiejętności:		

1. Potrafi zaplanować i przeprowadzić nieskomplikowane eksperymenty z zakresu chemii fizycznej i fizyki. Potrafi opisać eksperyment laboratoryjny, dokonać jakościowej i ilościowej analizy wyników, krytycznie odnieść się do własnych wniosków. - [K2A_W01]
2. Potrafi formułować wnioski ogólne i cząstkowe na podstawie uzyskanych wyników z eksperymentu i własnej wiedzy. Ma umiejętność korzystania z literatury przedmiotu, wykładu przedmiotowego, baz danych i innych źródeł. - [K2A_W05]
3. Potrafi pracować w laboratorium zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny. Zna wymogi dotyczące pracy z substancjami niebezpiecznymi, w tym z substancjami promieniotwórczymi oraz urządzeniami elektrycznymi. Potrafi pracować i współpracować w zespole kilkuosobowym. - [K2A_W02]
Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość własnej odpowiedzialności za pracę w zespole. - [K2A_W01]
2. Ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy; rozumie potrzebę dalszego kształcenia. - [K2A_W04]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Ocena końcowa z egzaminu w formie pisemnej. Ocena końcowa z laboratorium na podstawie wielu sprawdzianów wiedzy i kolokwium z zadań.
Treści programowe
Forma zajęć - wykład. Zakres wykładu, warunki zaliczenia i zdania egzaminu, literatura. Wprowadzenie do zagadnienia. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią (alfa, beta, gamma i neutronowego). Pierwiastki promieniotwórcze w przyrodzie. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Rodziny (szeregi) promieniotwórcze. Samorzutne przemiany jądrowe ? rodzaje naturalnych rozpadów promieniotwórczych. Radioizotopy otrzymywane sztucznie ? promieniotwórczość wzbudzona. Radioliza wody, związków organicznych. Wymiana izotopowa. Efekty izotopowe. Zarys chemii jądrowej. Elementy radiometrii. Detektory gazowe, scyntylacyjne i półprzewodnikowe. Podstawy ochrony radiologicznej. Pojęcie dawek promieniowania jonizującego. Obliczanie aktywności źródeł. Osłony przed promieniowaniem (alfa, beta, gamma i neutronowym). Obliczanie dawki (i mocy dawki) promieniowania X, gamma, beta, hamowania i neutronowego. Praca ze źródłami promieniowania jonizującego. Zagrożenia związane z pracą ze źródłami promieniowania jonizującego. Wymagania dotyczące klas pracowni ze źródłami otwartymi i zamkniętymi. Warunki zakwalifikowania pracowników do Kategorii A i B. Warunki zakwalifikowania terenów do kontrolowanych lub nadzorowanych . Warunki określające strefę awaryjną. Obliczanie dawek od narażenia wewnętrznego. Skażenie promieniotwórcze i dekontaminacja. Transport substancji promieniotwórczych. Odpady promieniotwórcze. Klasyfikacja odpadów promieniotwórczych. Technologie przetwarzania i zestalania odpadów promieniotwórczych. Składowanie odpadów promieniotwórczych w Polsce i na świecie. Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Naturalne tło promieniowania. Efekty stochastyczne i deterministyczne. Skutki somatyczne i genetyczne. Teoria hormezy radiacyjnej (radiation hormesis). Mechanizm oddziaływania niskich dawek promieniowania jonizującego z układami biologicznymi. Przyrządy dozymetryczne - przegląd najpopularniejszych przyrządów dozymetrycznych produkowanych w Polsce. Forma zajęć ? laboratorium. Podstawowe przepisy BHP i z podstaw pracy w laboratorium radioizotopowym. Metody pomiarowe : licznik gazowy ? Geigera-Mullera. Statystyczne opracowanie wyników pomiarów radiometrycznych. Metody pomiarowe : charakterystyka licznika G-M. Metody pomiarowe : wyznaczenie okresu półrozpadu radioizotopów długożyciowych na przykładzie potasu K-40. Metody pomiarowe : wyznaczenie charakterystyki licznika scyntylacyjnego. Metody pomiarowe : wyznaczenie warstwy pochłonnej dla różnych materiałów, dla promieniowania gamma. Metody pomiarowe : pomiary spektrometryczne ? pomiary widm promieniowania beta i gamma. Metody pomiarowe : pomiary spektrometryczne - identyfikacja nieznanego źródła promieniowania. Obliczanie zadań z pojęciem aktywności źródeł promieniotwórczych. Obliczanie dawek promieniowania gamma od źródeł punktowych (osłony). Obliczanie czasu pracy ze źródłami promieniowania gamma. Obliczanie grubości osłon przed promieniowaniem gamma. Obliczanie grubości osłon przed promieniowaniem beta. Metody pomiarowe : kalibracja kilku (wybranych) radiometrów. Praktyczne zastosowanie radiometrów.
Literatura podstawowa: <ol style="list-style-type: none">1. W.Gorączko Radiochemia i ochrona radiologiczna Politechnika Poznańska Poznań 20032. J.Sobkowiak Chemia jądrowa PWN Warszawa 19903. W.Szymański Chemia jądrowa PWN Warszawa 19994. A.Hryniewicz Człowiek i promieniowanie jonizujące PWN Warszawa 20015. W.Szymański Elementy nauki o promieniowaniu jądrowym dla kierunków ochrony środowiska UMK Toruń 19996. S.Magas Technika izotopowa Politechnika Poznańska Poznań 19947. A.Niesmiejanow Radiochemia PWN Warszawa 19958. B.Dziunikowski Zastosowanie izotopów promieniotwórczych AGH Kraków 19959. A.Vertes, I.Kiss Nuclear chemistry Akademia Kiado Budapest 198710. J.Kroh Chemia radiacyjna PWN Warszawa 199511. H.Kay Principles of radiochemistry Butterworths London 1985
Literatura uzupełniająca:

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Egzamin	30	
2. Przygotowanie do ćwiczeń	30	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	80	1