

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Techniki izotopowe w analizie i radiochemii				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Isotope techniques in the analysis and radiochemistry				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Chemia i Analityka Przemysłowa				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I stopień / stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	CHC017009				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,5		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH 1. Znajomość chemii i fizyki na poziomie szkoły średniej. 2. Znajomość elementarnej matematyki.					
CELE PRZEDMIOTU C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią z chemii i fizyki w zakresie chemii jądrowej. C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu promieniowania jonizującego i jego oddziaływania z materią. C3 Uzyskanie wiedzy z zakresu ochrony przed promieniowaniem jonizującym. C4 Umiejętność pomiarów dawek promieniowania jonizującego. C5 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technik izotopowych w analizie środowiskowej. C6 Zapoznanie studentów z prawem atomowym w Polsce i na Świecie. C7 Praca w grupie.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Z zakresu wiedzy: PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i prawa dotyczące promieniotwórczości, PEK_W02 – potrafi prawidłowo zapisać równanie reakcji jądrowej oraz dokonać analizy czynników wpływających na tę reakcję jądrową, PEK_W03 – posiada podstawowe wiadomości dotyczące promieniowania jonizującego,					

PEK_W04 – zna podstawy ochrony przed promieniowaniem jonizującym,
 PEK_W05 – posiada wiedzę dot. zastosowania technik izotopowych w analizie środowiskowej,
 PEK_W07 - posiada wiedzę z zakresu prawa atomowego.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – znać podstawowe zasady bezpieczeństwa w pracowni radioizotopowej oraz stosować przepisy prawa atomowego,
 PEK_U02 – posługiwać się licznikiem G-M i sondą scyntylacyjną oraz wykonywać podstawowe pomiary promieniowania typu alfa, beta i gamma,
 PEK_U03 – posługiwać się spektrometrem promieniowania gamma oraz wykonywać podstawowe pomiary ilościowe i jakościowe skażeń promieniotwórczych,
 PEK_U04 – wykonać podstawowe obliczenia dawek promieniowania jonizującego,
 PEK_U05 – znać zasady metod i technik izotopowych stosowanych we współczesnym świecie
 PEK_U06 – znać zasady postępowania z odpadami promieniotwórczymi oraz procedury związane z ich przechowywaniem,
 PEK_U07 – znać procedurę monitoringu promieniowania jonizującego w Polsce oraz posiadać umiejętności interpretacji danych z zakresu monitoringu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – student ma świadomość z zakresu prawa atomowego
 PEK_K02 – student ma świadomość z zakresu zastosowania radiochemii

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowa jądra atomowego. Pojęcie izotopu i nuklidu. Czynniki wpływające na trwałość jądra atomowego. Samorzutne przemiany jądrowe: przemiany typu alfa, beta plus i beta minus oraz gamma. Szybkość rozpadu nuklidu promieniotwórczego. Okres półtrwania.	2
Wy2	Naturalna i sztuczna promieniotwórczość – proste reakcje jądrowe, rozszczepienie jądrowe, synteza jądrowa.	2
Wy3	Definicja promieniowania jonizującego. Dawki i moce dawek promieniowania jonizującego oraz ich jednostki w układzie SI i jednostki przykładowe. Oddziaływanie promieniowania jonizującego typu alfa, beta, gamma i neutronów z materią. Rodzaje osłon przed promieniowaniem jonizującym.	2
Wy4	Zasady i metodyka pomiarów promieniowania jonizującego. Metody pomiarów promieniowania: jonizacyjne, scyntylacyjne, półprzewodnikowe, chemiczne i fotograficzne.	2
Wy5	Zastosowania technik izotopowych w analizie środowiskowej	2
Wy6	Reakcje jądrowe wykorzystywane w reaktorach jądrowych i warunki prowadzenia tych procesów jądrowych.	2
Wy7	Akty prawne w Polsce i na Świecie	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasady dotyczące pracy w pracowni radioizotopowej. Zasady bezpieczeństwa i podstawy techniki pracy z substancjami promieniotwórczymi.	3
La2	Charakterystyka licznika Geigera-Müllera/sondy scyntylacyjnej.	3
La3	Pomiar promieniowania jonizującego z zastosowaniem licznika Geigera-Müllera/sondy scyntylacyjnej.	3
La4	Spektrometria gamma – pomiar ilościowy i jakościowy skażeń promieniotwórczych.	3

La5	Zastosowanie wielokanałowego spektrometru gamma do badania zawartości izotopów w materiale środowiskowym.	3
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1 Wykład z prezentacją multimedialną. N2 Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w ramach laboratorium radioizotopowego. N3 Rozwiązywanie zadań z zakresu promieniowania jonizującego i ochrony przed promieniowaniem jonizującym. N4 Praca własna dot. wyszukiwania danych dot. promieniotwórczości z baz danych oraz aktów prawnych z zakresu prawa atomowego w Unii Europejskiej i w Polsce.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06, PEK_W07	Kolokwium pisemne – 70 pkt.
P = 3,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 35,0 – 42,5 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 43,0 – 50,5 pkt 4,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 51,0 – 58,5 pkt 4,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 59,0 – 66,5 pkt 5,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 67,0 – 70 pkt		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - LABORATORIUM		
Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Pisemne sprawozdanie z La2, max. ocena 5.5
F2	PEK_U02	Pisemne sprawozdanie z La3, max. ocena 5.5
F3	PEK_U03	Pisemne sprawozdanie z La4, max. ocena 5.5
F4	PEK_U04	Pisemne sprawozdanie z La5, max. ocena 5.5
P	PEK_U01- PEK_U04	Średnia z ocen z czterech sprawozdań
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] J. Sobkowski, M. Jelińska-Kazimierczuk, Chemia jądrowa, Adamantan, Warszawa, 2006. [2] J. Sobkowski, Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna, Adamantan, Warszawa, 2009. [3] J. Sobkowski, Zastosowanie nuklidów promieniotwórczych w chemii, PWN, Warszawa 1989. [4] W. Szymański, Chemia jądrowa, PWN, Warszawa, 2006. [5] R.A. Faires, B.H. Parks, Technika laboratoriów izotopowych, PWN, Warszawa, 1990.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] V. G. Draganic, Z. D. Draganic, J-P Alloff, Radiation and radioactivity on earth and beyond, CRC Press, Inc., Florida, 2005. [2] Strona internetowa Państwowej Agencji Atomowej: https://paa.gov.pl . [3] Portal dot. energetyki jądrowej w Polsce: https://nuclear.pl . [4] Tabele izotopów promieniotwórczych: http://nucleardata.nuclear.lu.se		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Magdalena Piłśniak-Rabiega, magdalena.pilsniak@pwr.edu.pl		

