

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 C5 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technik izotopowych w technikach 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_W06 – posiada wiedzę dot. zastosowania technik izotopowych w technikach
 PEK_W07 - posiada wiedzę z podstawowych aktów prawnych z 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 atomu. 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 i technikach	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.	2
La2	Pomiar promieniowania typu α , β , γ : – licznik Geigera-Müllera, – sonda scyntylacyjna,	2
La3	Pomiar promieniowania typu α , β , γ : – detektor półprzewodnikowy.	2
La4	Spektrometr promieniowania gamma – pomiar ilościowy i jakościowy skażeń promieniotwórczych.	2

La5	Spektrometr promieniowania gamma – pomiar ilościowy i jakościowy skażeń promieniotwórczych.	2
La6	Odpady promieniotwórcze: – prawo i procedury dotyczące postępowania z odpadami promieniotwórczymi, – proces zatężania ciekłych odpadów promieniotwórczych.	2
La7	Monitoring promieniowania jonizującego w Polsce na przykładzie stacji AS-500.	2
La8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	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 - 100 pkt
P = 3,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 50 – 59,5 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 60 – 69,5 pkt 4,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 70 – 79,5 pkt 4,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 80 – 89,5 pkt 5,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 90 – 94,5 pkt 5,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) > 94,5 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 La1, max. 5 pkt.
F2	PEK_U02	Pisemne sprawozdanie z La2, max. 5 pkt.
F3	PEK_U03	Pisemne sprawozdanie z La3, max. 5 pkt.
F4	PEK_U04	Pisemne sprawozdanie z La4, max. 5 pkt.
F5	PEK_U05	Pisemne sprawozdanie La5, max. 5 pkt.
F6	PEK_U06	Pisemne sprawozdanie z La6, max. 5 pkt.
F7	PEK_U07	Pisemne sprawozdanie z La7, max. 5 pkt.
F8	PEK_U01	Kartkówka z La1, max. 5 pkt.
F9	PEK_U02	Kartkówka z La2, max. 5 pkt.
F10	PEK_U03	Kartkówka z La3, max. 5 pkt.
F11	PEK_U04	Kartkówka z La4, max. 5 pkt.
F12	PEK_U05	Kartkówka z La5, max. 5 pkt.
F13	PEK_U06	Kartkówka z La6, max. 5 pkt.
F14	PEK_U07	Kartkówka z La7, max. 5 pkt.
F15	PEK_U01 – PEK_U07	Kolokwium zaliczeniowe za 30 pkt.

P	PEK_U01 – PEK_U07	<p>P = 3,0 jeżeli $(F1 + F2 + \dots + F14 + F15) = 50 - 59,5$ pkt.</p> <p>P = 3,5 jeżeli $(F1 + F2 + \dots + F14 + F15) = 60 - 69,5$ pkt.</p> <p>P = 4,0 jeżeli $(F1 + F2 + \dots + F14 + F15) = 70 - 79,5$ pkt.</p> <p>P = 4,5 jeżeli $(F1 + F2 + \dots + F14 + F15) = 80 - 89,5$ pkt.</p> <p>P = 5,0 jeżeli $(F1 + F2 + \dots + F14 + F15) = 90 - 94,5$ pkt.</p> <p>P = 5,5 jeżeli $(F1 + F2 + \dots + F14 + F15) > 95$ pkt.</p>
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] J. Sobkowski, M. Jelińska-Kazimierczuk, Chemia jądrowa, Adamanton, Warszawa,</p> <p>[2] J. Sobkowski, Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna, Adamanton, Warszawa, 2007.</p> <p>[3] W. Szymański, Chemia jądrowa, PWN, Warszawa, 2006.</p> <p>[4] R.A. Faires, B.H. Parks, Technika laboratoriów izotopowych, PWN, Warszawa, 1990.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] V. G. Draganic, Z. D. Draganic, J-P Alloff, Radiation and radioactivity on earth and beyond, CRC Press, Inc., Florida, 2005.</p> <p>[2] Strona internetowa Państwowej Agencji Atomowej: www.paa.gov.pl.</p> <p>[3] Portal dot. energetyki jądrowej w Polsce: www.nuclear.pl.</p> <p>[4] Portal prawny: www.lex.com.pl.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Katarzyna Grudniewska, katarzyna.grudniewska@pwr.edu.pl		