

KARTA MODUŁU (sylabus)

1. Nazwa modułu: RADIOCHEMIA		2. punkty ECTS	
		4	
		3. kod ECTS	
		S/N2CHEMII-F-RADChem-IV	
4. Kierunek studiów: CHEMIA		5. Ścieżka kształcenia: -	
6. Semestr studiów: IV		7. Stopień: studia II stopnia	
8. Forma studiów: studia stacjonarne/niestacjonarne		9. Język wykładowy: polski	
10. Status modułu: fakultatywny		11. Sposób zaliczenia: zaliczenie	
12. Grupa: zajęcia fakultatywne do wyboru			
13. Forma zajęć	14. Metody dydaktyczne		15. Sposób realizacji zajęć
wykład	wykład z prezentacją multimedialną/ wykład konwersatoryjny		zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych
ćwiczenia audytoryjne	ćwiczenia audytoryjne: analiza przypadków/ dyskusja/ praca z tekstem		zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych
16. Cele i zadania modułu: 1. Zapoznanie studentów z: a) metodami otrzymywania i wydzielania izotopów promieniotwórczych; b) zastosowaniem izotopów promieniujących we współczesnej nauce i przemyśle; c) technologią wytwarzania paliwa jądrowego.			
17. Wymagania formalne: 1. Obecność na zajęciach organizowanych w formie ćwiczeń audytoryjnych.			
18. Wymagania wstępne: 1. Podstawowa wiedza na temat budowy jądra atomowego.			
19. Treści programowe:			
lp.	W - wykład:		
W1	Wprowadzenie do modułu: obszary badań radiochemii; działy radiochemii; podstawowe definicje (pierwiastek promieniotwórczy; izotop promieniotwórczy).		
W2	Jądro atomowe – masa i energia wiązania jądra atomowego, siły jądrowe.		
W3	Chemia radiacyjna – rodzaje przemian radiacyjno-chemicznych. Modele Samuela-Magee oraz Graya-Platzmana. Radioliza substancji organicznych. Autoradioliza. Elementarne definicje: wydajność radiacyjno-chemiczna; szybkość reakcji radiacyjno-chemicznej; współczynnik przenoszenia energii.		
W4	Reakcje jądrowe. Efekty energetyczne w reakcjach jądrowych. Powstawanie izotopów promieniotwórczych w procesach aktywacji. Efekt Szilarda-Chalmersa.		
W5	Synteza związków znaczonych izotopami promieniotwórczymi.		
W6	Paliwo jądrowe – cykl paliwowy; wytwarzanie zestawów paliwowych; przerób wypalonego paliwa. Unieszkodliwianie i przechowywanie odpadów promieniotwórczych.		
lp.	C - ćwiczenia:		
C1	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w medycynie i biologii (zastosowanie terapeutyczne i diagnostyczne).		
C2	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w różnych gałęziach przemysłu.		
C3	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w chemii (badanie związków chemicznych oraz mechanizmów reakcji chemicznych).		

C4	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w chemii analitycznej (miareczkowanie radiometryczne i analiza aktywacyjna).	
C5	Dobór aparatury pomiarowej i warunki pomiaru stosowane w radiochemii.	
C6	Zasady bezpiecznej pracy ze źródłami promieniotwórczymi.	
20. Zakładane efekty uczenia się:		
Wiedza: zbiór opisów, faktów, zasad, teorii i praktyk, przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej		
Efekt uczenia się - WIEDZA		
Nr efektu	Student, który zaliczył moduł:	
01	ma pogłębioną wiedzę o założeniach teoretycznych dziedzin związanych ze studiowanym kierunkiem.	
02	posiada usystematyzowaną wiedzę o właściwościach chemicznych pierwiastków, wybranych cząsteczek i związków oraz reakcjach chemicznych.	
Umiejętności: zdolność wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej		
Efekt uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI		
Nr efektu	Student, który zaliczył moduł:	
03	identyfikuje, analizuje i rozwiązuje problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę w ramach modułu w procesie dalszego kształcenia oraz realizowanych czynności zawodowych.	
04	potrafi formułować wnioski ogólne i cząstkowe na podstawie danych pozyskanych z literatury przedmiotu, baz danych, treści programowych i innych źródeł wskazanych przez prowadzącego.	
Kompetencje społeczne: zdolność do kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestnictwa w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania		
Efekt uczenia się - KOMPETENCJE		
Nr efektu	Student, który zaliczył moduł:	
05	ma świadomość wystąpienia ewentualnych negatywnych skutków działalności prowadzonej w obszarze przemysłu chemicznego na stan środowiska oraz zdrowie i bezpieczeństwo człowieka.	
06	potrafi inspirować innych do działania oraz organizować działalność na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego.	
20a. Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się:		
Nr efektu modułowego	Symbol EKK	
01	KK2P_W01	
02	KK2P_W11	
03	KK2P_U01	
04	KK2P_U02, KK2P_U12	
05	KK2P_K08	
06	KK2P_K09	
21. Sposoby oceny:		
F – formująca: F5-odpowiedź ustna	P – podsumowująca: P3-średnia ocen zdobytych w czasie semestru P4-zaliczenie na ocenę	
22. Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		
Nr efektu	Treści programowe	Sposób oceny
01	W1-W6, C1-C6	F5, P3, P4
02	W1-W6, C1-C6	F5, P3, P4
03	W1-W6, C1-C6	F5, P3, P4
04	W1-W6, C1-C6	F5, P3, P4
05	W1-W6, C1-C6	F5, P3, P4
06	W1-W6, C1-C6	F5, P3, P4
23. Warunek zaliczenia modułu:		
Ocenę z zaliczenia stanowi średnią ocen zdobytych w czasie semestru, w tym za odpowiedzi ustnej w czasie zajęć tzw. aktywność na zajęciach dydaktycznych. Dodatkowo na ostatnich zajęciach studenci przystępują do zaliczenia pisemnego.		
Obowiązująca skala ocen to:		

<i>Dostateczny</i> 50-59%	<i>Dostateczny plus</i> 60-69%	<i>Dobry</i> 70-79%	<i>Dobry plus</i> 80-89%	<i>Bardzo dobry</i> 90-100%
------------------------------	-----------------------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------------

24. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów uczenia się w godzinach oraz punktach ECTS:

Ogółem stacjonarne	Ogółem niestacjonarne	stacjonarne	niestacjonarne
100 h	100 h	4 ECTS	
- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego		1,6 ECTS	0,96 ECTS
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy		2,4 ECTS	3,04 ECTS

25. Wykaz **literatury podstawowej** (wykorzystywana podczas zajęć i studiowana samodzielnie przez studenta)

1. Niesmiejanow A.N., Radiochemia, Warszawa 1975.
2. Dziunikowski B., Zastosowanie izotopów promieniotwórczych, Kraków 1995.
3. Gorączko W., Radiochemia i ochrona radiologiczna, Poznań 2003.

26. Wykaz **literatury uzupełniającej**:

1. Ustawa: Prawo atomowe [aktualnie obowiązująca].
2. Gorączko W., Elementy chemii jądrowej, Poznań 2012.
3. Skwarzec B., Radiochemia środowiska, Gdańsk 2021.