

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Radiometria w kryminalistyce

Rok akademicki: 2019/2020    Kod: CChK-2-113-s    Punkty ECTS: 1

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Chemia w Kryminalistyce    Specjalność: —

Poziom studiów: Studia II stopnia    Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski    Profil: Ogólnoakademicki (A)    Semestr: 1

Strona www: —

Prowadzący moduł: Brożek-Płuska Beata (beata.brozek-pluska@p.lodz.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Zasadniczym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami radiometrycznymi stosowanymi w kryminalistyce oraz procedurami postępowania na wypadek zdarzeń radiacyjnych.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	zna podstawowe metody analizy z zastosowaniem izotopów promieniotwórczych, zasady ochrony radiologicznej, zna zasady bezpiecznej pracy i obsługi urządzeń pomiarowych w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym,	ChK2A_W09, ChK2A_W15	Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności: potrafi			

M_U001	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego również nietypowego z zakresu studiowanego kierunku oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia, wykorzystując najnowsze osiągnięcia potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów badawczych i inżynierskich w ramach studiowanego kierunku	ChK2A_U09, ChK2A_U07	Sprawozdanie
M_U002	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy zalecane w środowisku laboratoryjnym	ChK2A_U11	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	ChK2A_K04	Udział w dyskusji

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
15	7	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												

M_W001	zna podstawowe metody analizy z zastosowaniem izotopów promieniotwórczych, zasady ochrony radiologicznej, zna zasady bezpiecznej pracy i obsługi urządzeń pomiarowych w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym,	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego również nietypowego z zakresu studiowanego kierunku oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia, wykorzystując najnowsze osiągnięcia potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów badawczych i inżynierskich w ramach studiowanego kierunku	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy zalecane w środowisku laboratoryjnym	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	15 godz
Przygotowanie do zajęć	4 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30 godz
Punkty ECTS za moduł	1 ECTS

## Pozostałe informacje

## **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)**

### **Wykład**

Rozpad radioaktywny. Występowanie naturalnych i sztucznych radionuklidów w środowisku i rutynowy monitoring środowiska. Własności jąder promieniotwórczych. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią i tkanką. Metody spektrometryczne promieniowania alfa, beta i gamma oraz ich wykorzystanie do jakościowej i ilościowej analizy składu materiałów.

Identyfikacja materiałów radioaktywnych w przesyłkach/bagażach na przejściach granicznych/lotniskach, Prawne aspekty stosowania promieniowania jonizującego. Metody oceny narażenia radiologicznego, przewidywanie skutków oraz zasady ochrony przed promieniowaniem. Harmonogram działań na wypadek zdarzenia radiacyjnego, w tym kradzieży źródeł, odpowiedzialności osób koordynujących działaniami, postępowanie służb, prawo atomowe i rola Państwowej Agencji Atomistyki w zapewnieniu ochrony radiologicznej ludności.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

W ramach zajęć laboratoryjnych przewidzianych jest 5 spotkań (3 godzinnych) w czasie których studenci realizują ćwiczenia związane z detekcją promieniowania, oceną narażenia radiologicznego i identyfikacją izotopów promieniotwórczych, monitoringiem promieniowania oraz wykorzystaniem materiałów referencyjnych jako wskaźników.

Każde ze zrealizowanych ćwiczeń powinno zostać omówione w sprawozdaniu, które jest oceniane przez prowadzącego.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Ustne omawianie zagadnień i prezentacja multimedialna

Ćwiczenia laboratoryjne: Ustne omawianie zagadnień i realizacja ćwiczeń z użyciem znaczników promieniotwórczych (wzorców izotopowych i wybranych próbek).

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Test pisemny i zaliczenie laboratorium

Laboratorium: Na ocenę z laboratorium składają się oceny z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocena z kolokwium rachunkowego.

Wykład: Test pisemny obejmujący materiał wykładu oraz materiał z ćwiczeń. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie 50% punktów.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Student realizuje zajęcia zgodnie z sylabusem

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Student realizuje zajęcia zgodnie z sylabusem. Obowiązkowo student musi zrealizować 3 ćwiczenia laboratoryjne, a wyniki opisać w sprawozdaniu. Sprawozdania są oceniane przez prowadzącego.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Jeśli z wykładu i laboratorium wystawiana jest łącznie jedna ocena obliczana jest ona jako średnia ważona ocen z wykładu 60% i laboratorium 40%.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Zajęcia odróbkowe w przypadku nieobecności, konsultacje w godzinach dyżurów prowadzącego

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Chemia fizyczna, Matematyka

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Sobkowski J., Jelińska-Kaźmierczuk M.: Chemia jądrowa. Wyd. Adamantan, Warszawa, 2006
2. Bem H.: Radioaktywność w środowisku naturalnym. PAN , Łódź, 2005
3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na internetowej stronie MITR
4. Hrynkiewicz A., Człowiek i promieniowanie jonizujące. PWN, Warszawa, 2001
5. Araminowicz J., Małuszyńska K., Przytuła M., PWN, Warszawa 1984, Laboratorium fizyki jądrowej

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Długosz-Lisiecka, M., Comparison of two spectrometric counting modes for fast analysis of selected radionuclides activity, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, (2016), Volume 309, Issue 2, pp 941-945 (IF=1,034), (20 pkt)

Długosz-Lisiecka M., The sources and fate of <sup>210</sup>Po in the urban air: a review, Environment International, 94 (2016) 325-330 (IF=5,929), (45 pkt)

Długosz-Lisiecka M., Marcin Krystek, Paweł Raczyński, Ewa Głuszek, Barbara Kietlińska-Michalik, Mariusz Niechwedowicz,(2017) Indoor <sup>222</sup>Rn concentration in the exhibition and storage rooms of Polish geological museums, Applied Radiation and Isotopes 121 (2017) 12-15 (IF=1,136), (25 pkt)

Długosz-Lisiecka M., (2017)Application of modern anticoincidence (AC) system in HPGe  $\gamma$ -spectrometry for the detection limit lowering of the radionuclides in air filters, Journal of Environmental Radioactivity, 169-170, 104-108 (IF=2,047), (25 pkt)

H. Bem, S. Janiak, D. Mazurek, M. Dlugosz-Lisiecka, P. Szajerski, 2017, Fast determination of indoor radon (<sup>222</sup>Rn) concentration using liquid scintillation counting, J. Radioanal. Nucl. Chem. 312, 337-342, DOI: 10.1007/s10967-017-5226-x (IF=1,181)(15pkt)

M. Dlugosz-Lisiecka, (2017) Kinetics of <sup>210</sup>Po accumulation in moss body profiles, Environ. Sci. Pollut. Res. 24 20254-20260, DOI: 10.1007/s11356-017-9659-0, (IF=2,80), (30pkt)

M. Dlugosz-Lisiecka, (2019) Chemometric methods for source apportionment of <sup>210</sup>Pb, <sup>210</sup>Bi and <sup>210</sup>Po for 10 years of urban air radioactivity monitoring in Lodz city, Poland, Chemosphere, 220 (2019) 163-168 (IF=4,427), (35pkt)

### **Informacje dodatkowe**

brak