

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ochrona radiologiczna 2, PG_00158600						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Angelina Łobjeko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		0.0		60.0	120
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_W07] zna budowę i podstawowe zasady działania aparatury naukowej stosowanej w ochronie radiologicznej i mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądowego	Student zna rodzaje izotopów promieniotwórczych oraz sposoby ich otrzymywania, Posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów w przemyśle i medycynie. Wie czym jest radiofarmacja . Zna rodzaje radiofarmaceutyków oraz ich zastosowanie. Zna techniki kontrolowania radiofarmaceutyków. Zna procedury kontroli jakości radiofarmaceutyków	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W09] ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością zawodową	Student zna rodzaje izotopów promieniotwórczych oraz sposoby ich otrzymywania, Posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów w przemyśle i medycynie. Wie czym jest radiofarmacja . Zna rodzaje radiofarmaceutyków oraz ich zastosowanie. Zna techniki kontrolowania radiofarmaceutyków. Zna procedury kontroli jakości radiofarmaceutyków	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_U04] potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i informatycznym do analizy i rozwiązywania problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego	Student uzyskuje umiejętność kontroli radioizotopów i radiofarmaceutyków.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BJORL3_W06] zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego	Student zna rodzaje izotopów promieniotwórczych oraz sposoby ich otrzymywania, Posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów w przemyśle i medycynie. Wie czym jest radiofarmacja . Zna rodzaje radiofarmaceutyków oraz ich zastosowanie. Zna techniki kontrolowania radiofarmaceutyków. Zna procedury kontroli jakości radiofarmaceutyków	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Rozumie potrzebę kontrolowania produktów promieniotwórczych. Potrafi przekazać wiedza na temat zastosowania radioizotopów w życiu społeczeństwa	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BJORL3_K05] rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji związanej z ochroną radiologiczną i bezpieczeństwem jądowym	Rozumie potrzebę kontrolowania produktów promieniotwórczych. Potrafi przekazać wiedza na temat zastosowania radioizotopów w życiu społeczeństwa	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BJORL3_K06] ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej	Rozumie potrzebę kontrolowania produktów promieniotwórczych. Potrafi przekazać wiedza na temat zastosowania radioizotopów w życiu społeczeństwa	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BJORL3_U07] umie w sposób przystępny przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego oraz potrafi analizować ich aspekty prawne	Student uzyskuje umiejętność kontroli radioizotopów i radiofarmaceutyków.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[BJORL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata; dysponuje podstawową wiedzą z biologii i ekologii</td><td>Student zna rodzaje izotopów promieniotwórczych oraz sposoby ich otrzymywania, Posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów w przemyśle i medycynie. Wie czym jest radiofarmacja . Zna rodzaje radiofarmaceutyków oraz ich zastosowanie. Zna techniki kontrolowania radiofarmaceutyków. Zna procedury kontroli jakości radiofarmaceutyków</td><td>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[BJORL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata; dysponuje podstawową wiedzą z biologii i ekologii	Student zna rodzaje izotopów promieniotwórczych oraz sposoby ich otrzymywania, Posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów w przemyśle i medycynie. Wie czym jest radiofarmacja . Zna rodzaje radiofarmaceutyków oraz ich zastosowanie. Zna techniki kontrolowania radiofarmaceutyków. Zna procedury kontroli jakości radiofarmaceutyków	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna					
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu										
[BJORL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata; dysponuje podstawową wiedzą z biologii i ekologii	Student zna rodzaje izotopów promieniotwórczych oraz sposoby ich otrzymywania, Posiada wiedzę na temat zastosowania izotopów w przemyśle i medycynie. Wie czym jest radiofarmacja . Zna rodzaje radiofarmaceutyków oraz ich zastosowanie. Zna techniki kontrolowania radiofarmaceutyków. Zna procedury kontroli jakości radiofarmaceutyków	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna										
Treści przedmiotu	Problematyka wykładu: Ochrona radiologiczna: Działanie promieniowania na komórki. Tarcze. Działanie bezpośrednie i pośrednie. Skutki napromieniowania w tkankach i narządach. Odpowiedź organizmu na napromieniowanie. Właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Zjawiska fizyczne. Zjawisko fotoelektryczne. Rozpraszanie Comptona. Zjawisko tworzenia par. Wielkości fizyczne. Współczynnik liniowy przekazywania energii (LET). Względna skuteczność biologiczna (WSB). Budowa genu. Kodowanie informacji. Mutacje. Aberracje chromosomowe. Skutki w tkankach i narządach. Skutki dla całego organizmu: zespół hematopoetyczny, zespół jelitowy, zespół mózgowo-naczyniowy, czynniki warunkujące; skrócenie czasu życia, nowotwory. Zaćma poradiacyjna. Bezpłodność. Promienioczułość zarodka, wady rozwojowe. Rodzaje promieniowania jonizującego. Źródła promieniowania jonizującego. Zjawisko jonizacji i wzbudzenia. Biologiczne działanie promieniowania jonizującego. Różnice biologicznej skuteczności poszczególnych rodzajów promieniowania jonizującego. Dawki promieniowania. Równoważnik dawki. Narażenie na promieniowanie. Przyrządy dozymetryczne. Podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem; personelu narażonego zawodowo i pacjentów. Badania profilaktyczne i orzecznictwo dotyczące uszkodzeń popromiennych. Kontrola jakości w radiologii: testy akceptacyjne, bazowe i rutynowe. Kolimacja i osiowość, powtarzalność ekspozycji, powtarzalność dawki. Testy wielkości ogniska optycznego. Testy kratki przeciwróżproszeniowej. Testy zniekształceń liniowych toru wizyjnego. Testy rozdzielczości liniowej. Kontrola procesu obróbki chemicznej. Jakość ciemni i klisz. Problematyka ćwiczeń: Kontrola jakości radiofarmaceutyków, stosowane metody											
Wymagania wstępne i dodatkowe	zaliczenie przedmiotów z 1, 2, 3 semestru studiów											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>kolokwium</td><td>51.0%</td><td>40.0%</td></tr><tr><td>egzamin</td><td>51.0%</td><td>60.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium	51.0%	40.0%	egzamin	51.0%	60.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
kolokwium	51.0%	40.0%										
egzamin	51.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>S. E. Snyder and M. R. Kilbourn.: Handbook of Radiopharmaceuticals: Radiochemistry and Applications. John Wiley & Sons Ltd., 2003 G. Stöcklin,V.W. Pike : Radiopharmaceuticals for Positron Emission Tomography -Method-ological Aspects. Kluwer Academic Publishers. 2010 M.J. Welch and C.S.: Handbook of Radiopharmaceuticals. Radiochemistry and Applications. chapter Production of Radionuclides in Accelerators. John Wiley & Sons Ltd., 2003</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>WWW Table of Radioactive Isotopes. Dostępna na stronie: http://ie.lbl.gov/toi/perchart.htm</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td>Adresy na platformie eNauczanie:</td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	S. E. Snyder and M. R. Kilbourn.: Handbook of Radiopharmaceuticals: Radiochemistry and Applications. John Wiley & Sons Ltd., 2003 G. Stöcklin,V.W. Pike : Radiopharmaceuticals for Positron Emission Tomography -Method-ological Aspects. Kluwer Academic Publishers. 2010 M.J. Welch and C.S.: Handbook of Radiopharmaceuticals. Radiochemistry and Applications. chapter Production of Radionuclides in Accelerators. John Wiley & Sons Ltd., 2003	Uzupełniająca lista lektur	WWW Table of Radioactive Isotopes. Dostępna na stronie: http://ie.lbl.gov/toi/perchart.htm	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:					
Podstawowa lista lektur	S. E. Snyder and M. R. Kilbourn.: Handbook of Radiopharmaceuticals: Radiochemistry and Applications. John Wiley & Sons Ltd., 2003 G. Stöcklin,V.W. Pike : Radiopharmaceuticals for Positron Emission Tomography -Method-ological Aspects. Kluwer Academic Publishers. 2010 M.J. Welch and C.S.: Handbook of Radiopharmaceuticals. Radiochemistry and Applications. chapter Production of Radionuclides in Accelerators. John Wiley & Sons Ltd., 2003											
Uzupełniająca lista lektur	WWW Table of Radioactive Isotopes. Dostępna na stronie: http://ie.lbl.gov/toi/perchart.htm											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.