

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Medycyna nuklearna (Wykład), PG_00182182						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		Wojciech Cytawa				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		0.0		20.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi i zaawansowanymi metodami obrazowania w medycynie nuklearnej, obejmującymi scyntyografię planarną, SPECT, PET oraz ich hybrydowe połączenia (SPECT/CT, PET/CT, PET/MR). Program ma na celu przekazanie wiedzy na temat specjalistycznych metod obrazowania dedykowanych do konkretnych narządów oraz nowoczesnych technologii detektorów (np. CZT). Dodatkowo, studenci zdobędą kluczowe umiejętności w zakresie dozymetrii i analizy obrazów poterapeutycznych w terapiach radioizotopowych, ze szczególnym uwzględnieniem stosowania izotopów takich jak jod-131, lutet-177 i aktyn-225.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDMU2_W04] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu teoretyczne podstawy i zasadę działania układów pomiarowych oraz aparatury badawczej, diagnostycznej i terapeutycznej specyficznych dla obszaru fizyki i medycyny.	Wymienia i definiuje podstawowe metody obrazowania w medycynie nuklearnej: scyntygrafię planarną, SPECT i PET. Opisuje budowę i zasadę działania nowoczesnych detektorów w gammakamerach (np. detektory półprzewodnikowe CZT). Wyjaśnia różnice między hybrydowymi systemami obrazowania (SPECT/CT, PET/CT, PET/MR) a ich poszczególnymi komponentami. Charakteryzuje procedury kontroli jakości dla sprzętu do obrazowania w medycynie nuklearnej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W06] Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju fizyki oraz nauk medycznych szczególności w obrębie fizyki medycznej oraz fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.	Rozpoznaje i opisuje aktualne kierunki rozwoju w medycynie nuklearnej, takie jak total-body PET/CT i PET/MR. Rozróżnia korzyści kliniczne wynikające z zastosowania nowoczesnych technologii detektorów (np. CZT). Identyfikuje fundamentalne dylematy etyczne związane z rosnącym użyciem technik obrazowania opartych na promieniowaniu jonizującym w diagnostyce i terapii.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W01] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki i medycyny, złożone zależności między nimi oraz tendencje rozwojowe z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, nauk o zdrowiu i innych.	Wymienia i opisuje kluczowe aspekty dozymetrii w terapii radioizotopowej. Rozpoznaje i identyfikuje główne cechy obrazów poterapeutycznych uzyskanych w terapiach izotopami (jod-131, lutet-177, aktyn-225). Klasyfikuje metody obrazowania nuklearnego dedykowane do konkretnych narządów (np. mammo PET, cardiac SPECT) i wskazuje ich zastosowania.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_K04] Jest gotów do dbania o dorobek i tradycje zawodu fizyka medycznego poprzez podnoszenie swoich kompetencji i popularyzację wiedzy.	Student jest gotów: Uznać i stosować zasady etyczne oraz standardy bezpieczeństwa radiacyjnego w praktyce diagnostyki i terapii radioizotopowej. Wykazać świadomość konieczności ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji i aktualizowania wiedzy w obliczu dynamicznego rozwoju technologii obrazowania nuklearnego. Docenić znaczenie rzetelnej popularyzacji wiedzy na temat korzyści i zagrożeń związanych z medycyną nuklearną w środowisku medycznym i społeczeństwie. Podjąć dyskusję na temat roli fizyka medycznego w interdyscyplinarnym zespole diagnostycznym i terapeutycznym. Rozpoznać rolę dozymetrii i przyjąć postawę odpowiedzialności za optymalizację dawek promieniowania w terapiach izotopowych.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	<p>Metody obrazowania w medycynie nuklearnej: scyntygrafia planarna, tomografia emisyjna pojedynczych fotonów (SPECT), pozytonowa tomografia emisyjna (PET), w tym w jako metody hybrydowe w połączeniu z TK, czyli odpowiednio, SPECT/TK i PET/TK. Specjalistyczne testy kontroli jakości.</p> <p>Nowoczesne metody obrazowania metodą PET: PET/MR (połączenie PET z rezonansem magnetycznym), Total-body PET/CT (skaner obejmujący całe ciało pacjenta).</p> <p>Metody dedykowane do poszczególnych narządów: mammo PET (skaner PET przeznaczony do obrazowania gruczołów piersiowych u kobiet); cardiac SPECT (gammakamera kardiologiczna). Gammakamera tarczycowa.</p> <p>Gammakamery oparte o detektory półprzewodnikowe CZT (cadium-zinc telluride).</p> <p>Aspekty dozymetrii w terapii radioizotopowej. Obrazowanie poterapeutyczne w wybranych terapiach izotopami: jod-131, lutet-177, aktyn-225.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin pisemny	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medycyna nuklearna. Podręcznik dla lekarzy, radiofarmaceutów i fizyków medycznych", red. L. Królicki, A. Hubalewska-Dydejczyk, Kraków 2024</li> <li>2. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Authors: Fred A. Mettler and Milton J. Guiberteau, Brand: Elsevier, 2018.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.