

Program studiów**Część A) programu studiów*****Efekty uczenia się**

Wydział prowadzący studia:		Wydział Nauk o Zdrowiu
Kierunek, na którym są prowadzone studia:		elektroradiologia
Poziom studiów		drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7
Profil studiów:		praktyczny
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: nauki o zdrowiu 100% Dyscyplina wiodąca: nauki o zdrowiu
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	Ma zaawansowaną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie interpretacji obrazu struktur anatomicznych w badaniach radiologicznych w różnych projekcjach, z uwzględnieniem wpływu ułożenia pacjenta na jakość i wartość diagnostyczną obrazu.	
K_W02	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat podstaw fizycznych i mechanizmów oddziaływania promieniowania jonizującego na tkanki i komórki.	
K_W03	Zna zaawansowane narzędzia informatyczne i statystyczne służące do opracowywania i przedstawiania danych oraz rozwiązywania problemów.	
K_W04	Zna i krytycznie interpretuje zasady medycyny opartej na dowodach naukowych (EBM) oraz metodologię projektowania, prowadzenia i oceny jakości badań naukowych.	
K_W05	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą organizacji pracowni radiologicznych, w tym zasad prowadzenia dokumentacji, uprawnień, obowiązków i odpowiedzialności elektroradiologów.	
K_W06	Zna zaawansowaną metodologię technik badań radiologicznych.	
K_W07	Zna i analizuje budowę oraz zasadę działania aparatury radiologicznej i aparatury elektromedycznej wykorzystywanej w praktyce elektroradiologicznej.	
K_W08	Zna zasady ochrony radiologicznej oraz procedury bezpieczeństwa w pracy z aparaturą radiologiczną i rozumie ich znaczenie dla bezpieczeństwa pacjenta i personelu.	
K_W09	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą organizacji ochrony radiologicznej w Polsce	
K_W10	Zna systemy zarządzania jakością w rentgenodiagnostyce, radiologii zabiegowej, radioterapii i medycynie nuklearnej.	
K_W11	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą zasad działania i funkcjonowania aparatury stosowanej w radioterapii.	
K_W12	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu dozymetrii i ochrony radiologicznej niezbędną do zapewnienia bezpieczeństwa radiacyjnego pacjentów, ich otoczenia i personelu medycznego	

K_W13	Zna i rozumie metody radiologii interwencyjnej, w tym techniki obrazowania, rodzaje urządzeń oraz zasady ich działania.
K_W14	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania, integracji i nadzoru nad systemami informacji medycznej (DICOM, PACS, RIS), a także interpretuje i stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony danych, odpowiedzialności zawodowej oraz własności intelektualnej w zaawansowanej dokumentacji medycznej i naukowej.
K_W15	Rozumie znaczenie elektrofizjologii w diagnostyce medycznej oraz w badaniach naukowych nad funkcjonowaniem układu nerwowego i mięśniowego.
K_W16	Zna i interpretuje wybrane zagadnienia specjalistyczne z zakresu elektroradiologii oraz dziedzin mających w niej zastosowanie.

UMIEJĘTNOŚCI

K_U01	Posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią w zakresie elektroradiologii.
K_U02	Wykorzystuje zaawansowaną wiedzę z zakresu anatomii, fizjologii i patofizjologii w działalności elektroradiologa.
K_U03	Posługuje się zasadami EBM oraz uczestniczy w planowaniu i realizacji badań aplikacyjnych lub projektów jakościowych.
K_U04	Stosuje przepisy prawa a także zasady i praktyki kontroli jakości zgodnie z obowiązującymi regulacjami w elektroradiologii.
K_U05	Analizuje wyniki generowane przez systemy sztucznej inteligencji w medycynie.
K_U06	Uczestniczy w procesie planowania leczenia w radioterapii.
K_U07	Analizuje sygnały elektrofizjologiczne za pomocą odpowiednich narzędzi komputerowych i oprogramowania do analizy danych.
K_U08	Przeprowadza złożone procedury diagnostyczne i terapeutyczne w radiologii interwencyjnej.
K_U09	Analizuje plan radioterapeutyczny, oblicza i interpretuje dawki promieniowania w kontekście strukturalnym i funkcjonalnym tkanek docelowych.
K_U10	Potrafi zastosować techniki elektrofizjologiczne do diagnozy i monitorowania stanu pacjenta w przypadkach neurologicznych i kardiologicznych.
K_U11	Uczestniczy w planowaniu leczenia z wykorzystaniem protonoterapii i terapii ciężkimi jonami.
K_U12	Uczestniczy w badaniach i analizach obrazowych wykorzystywanych w medycynie sądowej.
K_U13	Obsługuje zaawansowane systemy informatyczne wykorzystywane w diagnostyce obrazowej, w tym systemy PACS i RIS, do przechowywania, przetwarzania i udostępniania obrazów medycznych.
K_U14	Stosuje techniki elektrofizjologiczne, w tym rejestrację powierzchniową i inwazyjną oraz stymulację elektryczną, w badaniach układu nerwowego i mięśniowego oraz interpretuje uzyskane wyniki.
K_U15	Przeprowadza złożone czynności związane z obsługą urządzeń elektroradiologicznych, w tym kontrolowanie jakości obrazów, analizę artefaktów oraz dokonywanie wstępnej analizy wyników.
K_U16	Wykorzystuje wiedzę teoretyczną w rozwiązywaniu złożonych problemów w praktyce zawodowej elektroradiologa.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny własnych kompetencji zawodowych oraz identyfikowania ograniczeń wiedzy i umiejętności w celu planowania ustawicznego rozwoju zawodowego, z wykorzystaniem opinii ekspertów.
K_K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych poprzez odpowiedzialną współpracę w zespole wielodyscyplinarnym oraz inicjowanie działań na rzecz interesu publicznego, w szczególności w obszarze zapewnienia ciągłości, jakości i bezpieczeństwa opieki nad pacjentem w systemie ochrony zdrowia.
K_K03	Jest gotów do przestrzegania, podtrzymywania i rozwijania zasad etyki zawodowej elektroradiologa oraz do podejmowania działań na rzecz wzmacniania etosu zawodu i standardów profesjonalnych.

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Nauk o Zdrowiu
Kierunek, na którym są prowadzone studia:	elektroradiologia
Poziom studiów:	drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 7
Profil studiów:	praktyczny
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: nauki o zdrowiu: 100% Dyscyplina wiodąca: nauki o zdrowiu 100%
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	1194
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Kierunek Elektroradiologia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu jest zgodny ze Strategią UMK na lata 2021–2026, łącząc praktyczny profil kształcenia z nowoczesnym przygotowaniem zawodowym oraz współpracą z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Program studiów umożliwia zdobycie kompetencji niezbędnych do pracy z zaawansowaną aparaturą diagnostyczną i terapeutyczną w obszarze diagnostyki obrazowej, elektrodiagnostyki, radioterapii i medycyny nuklearnej. Realizacja celów Strategii UMK, w szczególności w zakresie społecznej odpowiedzialności uczelni oraz doskonalenia kompetencji absolwentów, odbywa się poprzez ścisłe powiązanie kształcenia z praktyką kliniczną, rozwój kompetencji cyfrowych, społecznych i językowych oraz wykorzystanie nowoczesnych technologii obrazowania i narzędzi cyfrowych. Zajęcia dydaktyczne i praktyki kliniczne są prowadzone we współpracy z podmiotami ochrony zdrowia, co sprzyja wysokiej jakości kształcenia i dostosowaniu programu do potrzeb rynku pracy.

			Program uwzględnia rozwój internacjonalizacji, innowacyjności oraz transferu wiedzy poprzez odniesienie do europejskich standardów diagnostyki i terapii oraz elementy analizy danych i metodologii aplikacyjnej. Proces kształcenia realizowany jest przez kadrę akademicką i kliniczną, zapewniając integrację wiedzy teoretycznej z praktyką zawodową oraz przygotowanie absolwentów do pracy w interdyscyplinarnych zespołach medycznych.	
Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się ...	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Moduł A Nauki ogólne	Metodologia badań naukowych i publikacji	K_W03 K_W04 K_U03 K_K01	wykład informacyjny i problemowy z prezentacją multimedialną, dyskusja dydaktyczna, warsztaty metodologiczne	kolokwium, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; >50%)
	Biostatystyka	K_W03 K_U03 K_K01	wykład informacyjny i problemowy z prezentacją multimedialną, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia obliczeniowo-komputerowe	przedłużona obserwacja, zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

	Sztuczna inteligencja w medycynie	K_W03 K_W14 K_U05 K_K01	wykład informacyjny wykład problemowy	zaliczenie pisemne Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; $> 50\%$)
	Język angielski w medycynie	K_W16 K_U01 K_K01	analiza tekstów: czytanie, tłumaczenie, wymowa, prezentacje, referaty, konwersacje, słuchowiska	egzamin Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; $> 50\%$)
Moduł B Przedmioty kierunkowe	Interpretacja wyników badań radiologicznych (RTG)	K_W01 K_U02 K_K01	ćwiczenia kliniczne / diagnostyczne, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	egzamin pisemny, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; $> 50\%$)
	Repetitorium z medycyny nuklearnej	K_W01 K_W02 K_W06	wykład informacyjny, wykład problemowy, analiza przypadków	zaliczenie pisemne, sprawdzian wiedzy praktycznej, krótkie sprawdziany przed rozpoczęciem zajęć, konspekt, przedłużona obserwacja

		K_W07 K_U16 K_K01		Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Repetitorium z anatomii radiologicznej	K_W01 K_U16 K_K01	wykład informacyjny (konwencjonalny), metody eksponujące	kolokwium pisemne, kolokwium ustne, przedłużona obserwacja, zaliczenie pisemne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Repetitorium z technicznych podstaw tomografii komputerowej	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_U16 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, analiza przypadków	zaliczenie pisemne , sprawdzian wiedzy praktycznej, krótkie sprawdziany przed rozpoczęciem zajęć, konspekt, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Repetitorium z technicznych podstaw rezonansu magnetycznego	K_W01 K_W02	wykład informacyjny, wykład problemowy, analiza przypadków	zaliczenie pisemne , sprawdzian wiedzy praktycznej, krótkie sprawdziany przed

		K_W06 K_W07 K_U16 K_K01		rozpoczęciem zajęć, konspekt, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Repetitorium z technicznych podstaw radioterapii	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W11 K_U06 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, analiza przypadków	zaliczenie pisemne , sprawdzian wiedzy praktycznej, krótkie sprawdziany przed rozpoczęciem zajęć, konspekt, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Diagnostyka i terapia chorób piersi	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_U16 K_K01	wykład, ćwiczenia, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

	Zaawansowane techniki neuroobrazowania	K_W01 K_W02 K_W06 K_U02 K_K01	wykład, ćwiczenia, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	egzamin pisemny, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; >50%)
	Interpretacja wyników badań tomografii komputerowej	K_W01 K_U02 K_K01	ćwiczenia, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	egzamin pisemny, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Interpretacja wyników badań rezonansu magnetycznego	K_W01 K_U02 K_K01	ćwiczenia, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	egzamin pisemny, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

	Radiologia w stomatologii i chirurgii szczękowej	K_W01 K_W02 K_U02 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz dyskusja dydaktyczna, analiza przypadków, ćwiczenia kliniczne, ćwiczenia z analizy badań radiologicznych	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Ultrasonografia	K_W01 K_W06 K_W07 K_U16 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia z analizy przypadków	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Radiologia interwencyjna (diagnostyka i terapia)	K_W01 K_W02 K_W06 K_W13 K_U08 K_K02	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz dyskusja dydaktyczna, analiza przypadków	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

	Radiologia ratunkowa	K_W01 K_W02 K_W06 K_W13 K_U08 K_K02	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia z analizy przypadków	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Elektrofizjologia	K_W01 K_W07 K_W15 K_U14 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia z analizy przypadków	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Elementy planowania i dozymetrii w radioterapii	K_W02 K_W06 K_W11 K_U06 K_U09 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz, dyskusja dydaktyczna, obliczenia teoretyczne	kolokwium, przedłużona obserwacja, sprawozdanie Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

	Radiologia w okulistyce	K_W01 K_W02 K_U16 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia z analizy przypadków	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Interpretacja wyników badań medycyny nuklearnej	K_W01 K_U02 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia kliniczne / diagnostyczne, ćwiczenia komputerowe	egzamin pisemny, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Radioterapia stereotaktyczna i radiochirurgia	K_W02 K_W06 K_W08 K_W11 K_U06 K_U09 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz, dyskusja dydaktyczna, obliczenia teoretyczne	zaliczenie pisemne, kolokwium, przedłużona obserwacja, sprawozdanie Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

	Elektroradiologia w medycynie sądowej	K_W01 K_U12 K_K03	wykład informacyjny, wykład problemowy, studium przypadków (kazusy)	zaliczenie z oceną, kolokwium, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Ochrona radiologiczna pacjenta	K_W02 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_U04 K_K01	wykład, dyskusja, prezentacje multimedialne	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, zaświadczenie o kursie ochrony radiologicznej pacjenta (20 godzin) Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Protonoterapia i terapia ciężkimi jonami	K_W01 K_W02 K_W11 K_W12 K_U06 K_U11 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz, dyskusja dydaktyczna, obliczenia teoretyczne	zaliczenie pisemne, kolokwium, przedłużona obserwacja, sprawozdanie Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)

Moduł C Przedmioty do wyboru	Higiena radiacyjna lub Prawo atomowe	K_W02 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_U16 K_K02	wykład, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Elektroencefalografia lub Audiometria	K_W01 K_W07 K_U16 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia praktyczne, ćwiczenia z analizy przypadków	zaliczenie pisemne, przedłużona obserwacja, kolokwium teoretyczne, kolokwium praktyczne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Wykład ogólnouniwersytecki lub Wykład kursowy	K_W16 K_U16 K_K01	wykład, dyskusja, prezentacje multimedialne	zaliczenie pisemne, Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Organizacja i zarządzanie w ochronie zdrowia lub Higiena pracy	K_W05 K_W09	wykład informacyjny, wykład problemowy, praca nad projektem grupowym	kolokwium, przedłużona obserwacja, zaliczenie pisemne Wiedza: forma

		K_U16 K_K01		pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Prawa pacjenta lub Prawo medyczne	K_W16 K_U04 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, studium przypadków (kazusy)	test jednokrotnego wyboru Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	IT w diagnostyce obrazowej lub Systemy informatyczne w medycynie	K_W03 K_W14 K_U13 K_K01	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia komputerowe z systemów informatycznych	zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Radiofarmaceutyki w medycynie nuklearnej lub Zaawansowana fizyka medyczna	K_W02 K_U16 K_K01	wykład, ćwiczenia, dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	zaliczenie pisemne Wiedza: forma pisemna ($\geq 60\%$) Umiejętności: forma pisemna ($\geq 60\%$)

				Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Diagnostyka chorób serca w TK i MRI lub Obrazowanie hybrydowe (PET/CT, PET/MRI)	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_U16 K_K01	wykład, ćwiczenia przypadków klinicznych (case-based learning), dyskusja, prezentacje multimedialne, aktywność w czasie zajęć	zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Nowoczesne techniki w brachyterapii lub Nowoczesne techniki w teleradioterapii	K_W01 K_W02 K_W11 K_W12 K_U06 K_U09 K_K01	wykład informacyjny, wykład problemowy, metody eksponujące: pokaz, dyskusja dydaktyczna, analiza przypadków, ćwiczenia komputerowe z symulacji i planowania leczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Systemy zarządzania jakością lub Etyka zawodowa	K_W05 K_W09 K_W10 K_U04 K_U15 K_K03	wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, prezentacja, dyskusja dydaktyczna	zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10

				punktów; > 50%)
	Komunikacja interpersonalna lub Relacja z pacjentem	K_W16 K_U16 K_K03	wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia symulacyjne (role-playing) z pacjentem, zajęcia case-based learning z komunikacji klinicznej	zaliczenie pisemne Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
	Projektowanie kariery zawodowej lub Marketing w ochronie zdrowia	K_W05 K_W16 K_U16 K_K03	wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacje, multimedialne, dyskusja dydaktyczna	zaliczenie pisemne, zaliczenie praktyczne, przedłużona obserwacja Wiedza: forma pisemna (≥60%) Umiejętności: forma pisemna (≥60%) Kompetencje: przedłużona obserwacja (0 – 10 punktów; > 50%)
Moduł D Praktyki	Tomografia komputerowa	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W12 K_U16 K_K02 K_K03	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektroradiologa . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator

				praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Rentgenodiagnostyka	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W12 K_U16 K_K02 K_K03	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektroradiologa . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Rezonans magnetyczny	K_W01 K_W06 K_W07 K_U16 K_K02 K_K03	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektroradiologa . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Medycyna nuklearna	K_W01	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie

		K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W12 K_U16 K_K02 K_K03		praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektrolodga . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Hemodynamika i Elektrofizjologia	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W12 K_U07 K_U10 K_K02 K_K03	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektrolodga . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Brachyterapia	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W11	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektrolodga . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba

		K_W12 K_U06 K_U09 K_K02 K_K03		odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Teleradioterapia	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W11 K_W12 K_U06 K_U09 K_K02 K_K03	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektroradiologa . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Radiologia zabiegowa	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W12 K_U16 K_K02 K_K03	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektroradiologa . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje

				wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
	Ultrasonografia	K_W01 K_W06 K_W07 K_U16 K_K01	dyskusja dydaktyczna, zajęcia praktyczne	Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania zawodu elektroradiologa . Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. W trakcie praktyki student opisuje wybrane przez siebie studium przypadku. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.
Seminarium magisterskie		K_W04 K_W16 K_U16 K_K01	Seminarium magisterskie, konsultacje indywidualne z promotorem, dyskusja naukowa, prezentacje ustne studentów, analiza literatury naukowej, praca własna studenta nad tekstem pracy magisterskiej, metoda problemowa, metoda projektu, elementy tutoringu akademickiego	Postępy w realizacji pracy magisterskiej, analiza i ocena kolejnych rozdziałów, aktywność i udział w dyskusjach seminaryjnych, prezentacje założeń i wyników pracy, poprawność metodologiczna i merytoryczna, dobór i krytyczna analiza literatury naukowej, przygotowanie do konsultacji z promotorem, uwzględnianie uwag i samodzielność badawcza, przygotowanie do obrony pracy magisterskiej.
Praca dyplomowa i/lub egzamin dyplomowy				Egzamin dyplomowy

Praktyki			
Wymiar praktyk		480 h	
Forma odbywania praktyk		Praktyki mają charakter obowiązkowy wynikający z planu studiów i programu kształcenia. Studenci odbywają praktyki w jednostkach Collegium Medicum. Po uzyskaniu zgody Dziekana student może odbywać praktykę w innej placówce, gdzie ma możliwości zrealizowania programu praktyki. Student zobowiązany jest do przedłożenia Dziekanowi pisemnego potwierdzenia przyjęcia studenta na praktykę, wydanego przez kierownika placówki.	
Zasady odbywania praktyk		Nad prawidłową realizacją praktyk czuwają opiekunowie praktyk na kierunku elektroradiologia. Student w trakcie praktyk powinien nabyć umiejętności niezbędne do nienagannego wykonywania wszelkich procedur radiologicznych. Wpis do dzienniczka praktyk dokonuje osoba odpowiedzialna za praktyki, po zrealizowaniu wszystkich regulaminowych zadań. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać do Koordynatora praktyk. Na praktykach obowiązuje regulamin BHP danej jednostki. Ostatecznego zaliczenia praktyk dokonuje w dzienniczku praktyk Koordynator praktyk, po zatwierdzeniu przez kierownika (opiekuna) praktyk.	
Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS			
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:			
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	Nauk o zdrowiu	90	100

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: Nauki o zdrowiu				Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów /zajęcia kształtujące <u>umiejętności praktyczne</u>
Moduł A Nauki ogólne	Metodologia badań naukowych i publikacji	1	1					0,8	0,5
	Biostatystyka	2	2					0,8	1
	Sztuczna inteligencja w medycynie	1	1					0,6	0,5
	Język angielski w medycynie	3	3					1,2	2
Moduł B Przedmioty kierunkowe	Interpretacja wyników badań radiologicznych (RTG)	2	2					0,8	2
	Repetytorium z medycyny nuklearnej	1	1					0,4	0
	Repetytorium z anatomii radiologicznej	1	1					0,4	0
	Repetytorium z technicznych podstaw tomografii komputerowej	1	1					0,4	0
	Repetytorium z technicznych podstaw rezonansu magnetycznego	1	1					0,4	0

	Repetitorium z technicznych podstaw radioterapii	1	1					0,4	0
	Zaawansowane techniki neuroobrazowania	2	2					1,2	2
	Diagnostyka i terapia chorób piersi	1	1					0,8	1
	Interpretacja wyników badań tomografii komputerowej	1	1					0,8	1
	Interpretacja wyników badań rezonansu magnetycznego	1	1					0,8	1
	Radiologia w stomatologii i chirurgii szczękowej	1	1					0,6	1
	Radiologia interwencyjna (diagnostyka i terapia)	1	1					0,6	1
	Radiologia ratunkowa	1	1					0,8	1
	Radiologia w okulistyce	1	1					0,6	1
	Ultrasonografia	1	1					0,6	1
	Elementy planowania i dozymetrii w radioterapii	2	2					0,8	2
	Protonoterapia i terapia ciężkimi jonami	2	2					0,6	2
	Radioterapia stereotaktyczna i radiochirurgia	3	3					0,8	3
	Ochrona radiologiczna pacjenta	2	2					1	2
	Interpretacja wyników badań medycyny nuklearnej	2	2					1	2
	Elektroradiologia w medycynie sądowej	1	1					0,6	1

	Elektrofizjologia	1	1					0,6	1
Moduł C Przedmioty do wyboru	Higiena radiacyjna lub Prawo atomowe	2	2				2	1	1
	Elektroencefalografia lub Audiometria	1	1				1	0,6	1
	Wykład ogólnouniwersytecki lub Wykład kursowy	2	2				2	0,6	0
	Prawa pacjenta lub Prawo medyczne	2	2				2	0,6	0
	IT w diagnostyce obrazowej lub Systemy informatyczne w medycynie	3	3				3	1	2
	Nowoczesne techniki w teleradioterapii lub Nowoczesne techniki w brachyterapii	3	3				3	1	3
	Systemy zarządzania jakością lub Etyka zawodowa	1	1				1	0,4	0
	Marketing w ochronie zdrowia lub Projektowanie kariery zawodowej	2	2				2	0,6	0
	Komunikacja interpersonalna lub Relacja z pacjentem	2	2				2	1	1
	Radiofarmaceutyki w medycynie nuklearnej lub	3	3				3	0,6	3

	Zaawansowana fizyka medyczna								
	Diagnostyka chorób serca w TK i MRI lub Obrazowanie hybrydowe (PET/CT, PET/MRI)	3	3				3	0,6	3
	Organizacja i zarządzanie w ochronie zdrowia lub Higiena pracy	3	3				3	0,8	2
Seminarium magisterskie		8	8					1,6	4
Praktyki	Tomografia komputerowa	2	2					2	2
	Rentgenodiagnostyka	2	2					1,8	2
	Ultrasonografia	2	2					1,8	2
	Rezonans magnetyczny	2	2					1,8	2
	Medycyna nuklearna	2	2					1,8	2
	Radiologia zabiegowa	2	2					1,8	2
	Brachyterapia	2	2					2	2
	Teleradioterapia	2	2					2	2
	Hemodynamika i Elektrofizjologia	2	2					1,8	2
RAZEM:		90 100%	90 100%				27 30%	45,6 50,67%	67 74,44%

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Moduł A Nauki ogólne	Metodologia badań naukowych i publikacji	Podstawowe pojęcia metodologii naukowej obejmują definicję nauki, cechy badań i klasyfikację nauk. Proces badawczy składa się z etapów, takich jak formułowanie problemu, hipotezy i celów badawczych. Metody badawcze dzielą się na jakościowe, ilościowe, eksperymentalne, obserwacyjne i sondażowe. Zbieranie i analiza danych obejmują źródła, metody gromadzenia informacji oraz opracowanie wyników. Wnioskowanie naukowe wymaga poprawności, obiektywności i rzetelności. Etyka badań dotyczy zasad etycznych, ochrony danych i zapobiegania plagiatom. Struktura pracy naukowej obejmuje pisanie publikacji, cytowanie i formatowanie, a narzędzia badawcze to programy statystyczne, wizualizacje i technologie wspierające badania.
	Biostatystyka	Podstawy biostatystyki obejmują rodzaje danych, metody opisu (średnia, mediana, odchylenie standardowe), rachunek prawdopodobieństwa, wnioskowanie statystyczne, testy parametryczne (t-Studenta, ANOVA) i nieparametryczne (chi-kwadrat), analizę regresji i korelacji, statystykę w epidemiologii oraz oprogramowanie statystyczne (R, SPSS, Statistica).
	Sztuczna inteligencja w medycynie	Wprowadzenie do AI w medycynie obejmuje definicję, zastosowania, uczenie maszynowe, analizę big data, AI w diagnostyce i terapii, robotykę medyczną, kwestie etyczne i regulacje oraz praktyczne zastosowania, w tym case studies i narzędzia AI, np. ChatGPT.
Przedmioty inne wymagane	Szkolenie biblioteczne	Szkolenie biblioteczne obejmuje zasady korzystania z biblioteki, wyszukiwanie informacji w katalogach i bazach danych, korzystanie ze źródeł naukowych, zasady cytowania oraz unikanie plagiatu.
	Szkolenie ogólne w zakresie BHP oraz ergonomii	Szkolenie ogólne w zakresie BHP i ergonomii obejmuje przepisy i zasady bezpieczeństwa pracy, identyfikację zagrożeń, udzielanie pierwszej pomocy, ergonomię stanowiska pracy oraz profilaktykę zdrowotną.
Moduł B Przedmioty kierunkowe	Interpretacja wyników badań radiologicznych (RTG)	Interpretacja wyników badań radiologicznych obejmuje zasady obrazowania RTG, anatomię radiologiczną, wykrywanie zmian patologicznych (złamania, nowotwory, choroby płuc), analizę obrazów, ochronę radiologiczną oraz zastosowanie AI w diagnostyce.
	Repetitorium z medycyny nuklearnej	Repetitorium z medycyny nuklearnej obejmuje podstawy radioizotopów, techniki obrazowania (SPECT, PET), zastosowania kliniczne w diagnostyce i terapii, interpretację wyników, bezpieczeństwo radiacyjne oraz nowoczesne kierunki rozwoju.
	Repetitorium z anatomii radiologicznej	Repetitorium z anatomii radiologicznej obejmuje zasady obrazowania medycznego (RTG, TK, MR, USG), prawidłową anatomię w różnych modalnościach, interpretację struktur anatomicznych, diagnostykę różnicową oraz praktyczne aspekty analizy obrazów.
	Repetitorium z technicznych podstaw tomografii komputerowej	Repetitorium z technicznych podstaw tomografii komputerowej obejmuje zasady fizyczne TK, budowę i działanie skanera, rekonstrukcję obrazu, parametry techniczne, artefakty, dawki promieniowania oraz aspekty jakości i bezpieczeństwa badań.

	Repetitorium z technicznych podstaw rezonansu magnetycznego	Repetitorium z technicznych podstaw rezonansu magnetycznego obejmuje zasady fizyki MRI, działanie aparatu, sekwencje pulsowe, kontrastowanie tkanek, interpretację artefaktów, bezpieczeństwo pacjenta oraz techniki optymalizacji jakości obrazów.
	Repetitorium z technicznych podstaw radioterapii	Repetitorium z technicznych podstaw radioterapii obejmuje zasady fizyki radioterapii, rodzaje i techniki napromieniania, planowanie leczenia, dozymetrię, urządzenia wykorzystywane w terapii oraz bezpieczeństwo i ochronę radiologiczną pacjenta.
	Zaawansowane techniki neuroobrazowania	Zaawansowane techniki neuroobrazowania obejmują metodologię fMRI, PET, DTI, EEG, MRS, zastosowania w badaniach funkcji mózgu, analizę struktur mózgowych, mapowanie aktywności oraz interpretację wyników w kontekście neurologicznym i psychiatrycznym.
	Diagnostyka i terapia chorób piersi	Diagnostyka i terapia chorób piersi obejmują mammografię, USG i MRI do wykrywania zmian, biopsję do potwierdzenia diagnozy, klasyfikację zmian według skali BI-RADS, oraz leczenie chirurgiczne, onkologiczne i hormonalne w przypadku nowotworów. Ważnym elementem jest także monitoring pacjentek i profilaktyka, w tym samobadanie i wczesne wykrywanie zmian.
	Interpretacja wyników badań tomografii komputerowej	Interpretacja wyników badań tomografii komputerowej obejmuje analizę obrazów uzyskanych za pomocą skanera CT, uwzględniając ocenę strukturalnych zmian w różnych częściach ciała, identyfikację patologii takich jak guzy, wylewy, zmiany pourazowe czy zapalne, rozpoznawanie artefaktów obrazowych, a także interpretację wyników w kontekście klinicznym, co pozwala na dokładne rozpoznanie i zaplanowanie odpowiedniego leczenia.
	Interpretacja wyników badań rezonansu magnetycznego	Interpretacja wyników badań rezonansu magnetycznego obejmuje analizę obrazów uzyskanych przy użyciu pola magnetycznego i fal radiowych, z uwzględnieniem oceny zmian w strukturach anatomicznych, takich jak mózg, rdzeń kręgowy, stawy i narządy wewnętrzne, identyfikację patologii, takich jak guzy, zmiany zwyrodnieniowe, urazy czy choroby neurodegeneracyjne, interpretację artefaktów obrazowych oraz korelację wyników z obrazem klinicznym pacjenta w celu dokładnej diagnozy i optymalnego leczenia.
	Radiologia w stomatologii i chirurgii szczękowej	Radiologia w stomatologii i chirurgii szczękowej obejmuje zastosowanie różnych technik obrazowania, takich jak RTG, tomografia komputerowa (CT) oraz rezonans magnetyczny (MRI), do oceny struktur anatomicznych jamy ustnej, szczęki i żuchwy, diagnozowania zmian patologicznych, takich jak próchnica, choroby przyzębia, guzy, wady zgryzu, urazy czy infekcje, planowania zabiegów chirurgicznych, w tym implantacji, oraz monitorowania efektów leczenia, a także identyfikowania powikłań pooperacyjnych i oceny wyników leczenia endodontycznego.
	Ultrasonografia	Ultrasonografia obejmuje zasady fizyczne wykorzystywania fal dźwiękowych do tworzenia obrazów narządów wewnętrznych, oceny tkanek miękkich, takich jak wątroba, nerki, serce czy tarczyca, diagnostyki zmian patologicznych, takich jak guzy, torbiele, zmiany zapalne czy nowotworowe, a także monitorowania terapii, oceny przepływu krwi (doppler) oraz przeprowadzania zabiegów takich jak biopsje czy drenaże, z uwzględnieniem bezpieczeństwa pacjenta i jakości obrazowania.
	Radiologia interwencyjna (diagnostyka i terapia)	Radiologia interwencyjna (diagnostyka i terapia) obejmuje zastosowanie technik obrazowania, takich jak RTG, CT, MRI oraz ultrasonografia, do przeprowadzania minimalnie inwazyjnych procedur diagnostycznych i

		terapeutycznych, w tym biopsji, drenaży, embolizacji, stentowania, leczenia zmian nowotworowych, usuwania kamieni nerkowych, leczenia zwężeń naczyń czy leczenia krwawień, a także monitorowania skuteczności zabiegów i oceny ich bezpieczeństwa.
	Radiologia ratunkowa	Radiologia ratunkowa obejmuje szybkie i precyzyjne stosowanie technik obrazowania, takich jak RTG, CT i ultrasonografia, w celu oceny urazów, krwawień, zmian zapalnych czy innych stanów nagłych, wspomagając diagnozowanie i planowanie leczenia w przypadkach takich jak złamania, wylewy krwi, urazy wewnętrzne, zatorowości czy nagłe choroby jamy brzusznej, oraz współpracę z zespołami medycznymi w sytuacjach kryzysowych.
	Elektrofizjologia	Przedmiot obejmuje podstawy biofizyki błony komórkowej, mechanizmy powstawania i przewodzenia potencjału czynnościowego, funkcjonowanie komórek pobudliwych (neurony, mięśnie), metody rejestracji sygnałów bioelektrycznych (EEG, EMG, EKG), techniki zaawansowane (patch-clamp, rejestracje in vivo), a także zastosowania elektrofizjologii w diagnostyce medycznej i badaniach naukowych, z uwzględnieniem aspektów etycznych i zasad bezpieczeństwa.
	Elementy planowania i dozymetrii w radioterapii	Elementy planowania i dozymetrii w radioterapii obejmują precyzyjne określenie obszaru napromieniania, obliczenie odpowiednich dawek promieniowania, wykorzystanie technik obrazowania do tworzenia planów leczenia (takich jak 3D, IMRT, protonoterapia), obliczenia dozymetrii w celu ochrony zdrowych tkanek, monitorowanie efektów terapii oraz dostosowanie parametrów napromieniania w celu optymalizacji skuteczności leczenia nowotworów i minimalizacji ryzyka powikłań.
	Radiologia w okulistyce	Radiologia w okulistyce obejmuje zastosowanie technik obrazowania, takich jak ultrasonografia, tomografia komputerowa (CT), rezonans magnetyczny (MRI) oraz optyczna koherentna tomografia (OCT), w diagnostyce chorób oczu i struktur oczodołu, umożliwiając ocenę zmian patologicznych, takich jak guzy wewnątrzgałkowe, urazy, odwarstwienia siatkówki, neuropatie nerwu wzrokowego czy zmiany zapalne, a także wspomaganie planowania leczenia i monitorowania skuteczności terapii.
	Radioterapia stereotaktyczna i radiochirurgia	Radioterapia stereotaktyczna i radiochirurgia obejmują precyzyjne metody napromieniania zmian nowotworowych i nienowotworowych przy użyciu wysokich dawek promieniowania dostarczanych w pojedynczej lub kilku frakcjach, z zastosowaniem zaawansowanych technik obrazowania (CT, MRI, PET) do dokładnego wyznaczenia celu leczenia, planowania i kontroli ruchu pacjenta, optymalizacji dozymetrii w celu maksymalizacji efektu terapeutycznego przy minimalnym uszkodzeniu zdrowych tkanek, a także zastosowanie specjalistycznych systemów, takich jak Gamma Knife, CyberKnife i linak stereotaktyczny.
	Interpretacja wyników badań medycyny nuklearnej	Interpretacja wyników badań medycyny nuklearnej obejmuje analizę obrazów uzyskanych za pomocą technik scyntygrafii, SPECT i PET, ocenę rozmieszczenia radioznaczników w organizmie w diagnostyce chorób onkologicznych, kardiologicznych, neurologicznych i endokrynologicznych, korelację wyników z danymi klinicznymi pacjenta, identyfikację patologii na podstawie zaburzeń metabolizmu lub perfuzji, a także uwzględnienie czynników technicznych i biologicznych wpływających na jakość obrazu i wiarygodność diagnozy.

	Ochrona radiologiczna pacjenta	Ochrona radiologiczna pacjenta obejmuje minimalizację narażenia (ALARA), optymalizację ekspozycji, stosowanie osłon, monitorowanie dawek, ocenę ryzyka oraz przestrzeganie norm bezpieczeństwa.
	Protonoterapia i terapia ciężkimi jonami	Protonoterapia i terapia ciężkimi jonami obejmują zasady fizyczne i biologiczne tych metod, wykorzystanie Bragg Peak do precyzyjnego napromieniania guzów, wskazania kliniczne, planowanie leczenia z użyciem zaawansowanej dozymetrii i technik obrazowania (CT, MRI, PET), aspekty technologiczne akceleratorów cząstek oraz ocenę skuteczności i bezpieczeństwa terapii.
	Elektroradiologia w medycynie sądowej	Elektroradiologia w medycynie sądowej obejmuje zastosowanie technik obrazowania (RTG, CT, MRI) w identyfikacji zwłok, analizie urazów, wykrywaniu ciał obcych, ocenie przyczyn zgonu, dokumentacji obrażeń w sprawach kryminalnych, a także wykorzystanie metod cyfrowych i trójwymiarowej rekonstrukcji do celów sądowych.
Moduł C Przedmioty do wyboru	Higiena radiacyjna	Higiena radiacyjna zajmuje się zasadami ochrony zdrowia przed szkodliwym działaniem promieniowania jonizującego, natomiast prawo atomowe reguluje kwestie prawne związane z wykorzystaniem energii jądrowej, bezpieczeństwem atomowym oraz ochroną środowiska przed skutkami promieniowania.
	Prawo atomowe	Prawo atomowe obejmuje zagadnienia związane z krajowymi i międzynarodowymi regulacjami dotyczącymi bezpieczeństwa jądrowego, organizacji nadzoru, licencjonowania działalności jądrowej, postępowania z materiałami promieniotwórczymi oraz odpowiedzialności za szkody jądrowe.
	Elektroencefalografia	Elektroencefalografia obejmuje zasady rejestracji aktywności elektrycznej mózgu za pomocą elektrod (system 10-20), analizę fal EEG (delta, theta, alfa, beta, gamma), interpretację zapisów w diagnostyce zaburzeń neurologicznych, takich jak epilepsja, encefalopatie czy zaburzenia snu, monitorowanie aktywności mózgu w stanach krytycznych, takich jak śpiączka czy znieczulenie ogólne, oraz wykorzystanie nowoczesnych technik, takich jak EEG 24-godzinne i analiza cyfrowa.
	Audiometria	Audiometria obejmuje badanie słuchu za pomocą różnych technik, takich jak audiometria tonalna, mowy, impedancji oraz otoemisji akustycznych, w celu oceny progów słyszenia, diagnozowania różnych typów ubytków słuchu (przewodzeniowego, odbiorczego, mieszane), monitorowania skuteczności leczenia oraz oceny funkcji ucha wewnętrznego i nerwu słuchowego, co pozwala na planowanie odpowiedniej terapii, w tym stosowanie aparatów słuchowych czy wszczepienie implantów.
	Radiofarmaceutyki w medycynie nuklearnej	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z przygotowaniem, właściwościami i zastosowaniem radiofarmaceutyków w medycynie nuklearnej; omawia budowę i działanie generatorów radionuklidów, metody znakowania związków chemicznych izotopami promieniotwórczymi, kinetykę radiofarmaceutyków w organizmie, zasady przechowywania, transportu i utylizacji substancji promieniotwórczych oraz aspekty prawne i bezpieczeństwa pracy z materiałami radioaktywnymi. Szczególny nacisk kładziony jest na zastosowanie kliniczne radiofarmaceutyków w diagnostyce PET i SPECT oraz ich rolę w ocenie funkcji narządów i wykrywaniu zmian patologicznych.
	Zaawansowana fizyka medyczna	Przedmiot obejmuje pogłębione zagadnienia z zakresu fizyki promieniowania jonizującego i niejonizującego, interakcji promieniowania z materią, zaawansowanych technik obrazowania (m.in. spektroskopia MR, obrazowanie 4D), dozymetrii w diagnostyce i radioterapii, modelowania rozkładu dawek oraz zastosowania

		nowoczesnych algorytmów rekonstrukcji obrazów; porusza także aspekty związane z bezpieczeństwem fizycznym i kontrolą jakości urządzeń diagnostycznych.
	Diagnostyka chorób serca w TK i MRI	Przedmiot koncentruje się na zastosowaniu tomografii komputerowej (TK) i rezonansu magnetycznego (MRI) w obrazowaniu układu sercowo-naczyniowego, obejmuje anatomię serca w obrazach przekrojowych, techniki obrazowania naczyń wieńcowych (angiografia TK, angio-MR), ocenę funkcji skurczowej i rozkurczowej serca, wykrywanie blizn pozawałowych i niedokrwienia mięśnia sercowego, a także protokoły badania, dobór sekwencji, kontrastowanie i interpretację obrazów w kontekście najczęstszych schorzeń kardiologicznych.
	Obrazowanie hybrydowe (PET/CT, PET/MRI)	Przedmiot obejmuje zasady działania oraz zastosowanie technik hybrydowych łączących obrazowanie anatomiczne i funkcjonalne, takich jak PET/CT i PET/MRI; porusza zagadnienia związane z fizyką pozytonowej tomografii emisyjnej (PET), integracją systemów, doborem znaczników radiofarmaceutycznych, planowaniem i prowadzeniem badań hybrydowych, a także ich interpretacją kliniczną w diagnostyce chorób nowotworowych, neurologicznych, kardiologicznych i zapalnych. Szczególny nacisk kładziony jest na rolę elektroradiologa w przygotowaniu pacjenta, optymalizacji parametrów technicznych i zapewnieniu jakości obrazów.
	Wykład ogólnouniwersytecki / Wykład kursowy	Wykład ogólnouniwersytecki/kursowy obejmuje szerokie zagadnienia teoretyczne i praktyczne z różnych dziedzin nauki
	Prawo medyczne	Prawo medyczne obejmuje regulacje dotyczące praw i obowiązków personelu medycznego oraz pacjentów, zasady odpowiedzialności zawodowej, cywilnej i karnej w ochronie zdrowia, aspekty zgody na leczenie, tajemnicy lekarskiej, dokumentacji medycznej, bioetyki, praw pacjenta, a także przepisy dotyczące badań klinicznych, telemedycyny i ubezpieczeń zdrowotnych.
	Etyka zawodowa	Etyka zawodowa obejmuje zasady moralne, kodeksy etyki, odpowiedzialność, relacje zawodowe, dylematy etyczne, autonomię pacjenta, tajemnicę zawodową i bioetykę.
	Szkolenie ogólne w zakresie BHP oraz ergonomii pracy	Szkolenie ogólne w zakresie BHP oraz ergonomii pracy obejmuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikację zagrożeń w środowisku zawodowym, procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych, przepisy dotyczące ochrony zdrowia pracowników, ergonomiczne organizowanie stanowiska pracy w celu minimalizacji urazów i schorzeń zawodowych oraz obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie BHP.
	Organizacja i zarządzanie zespołami ludzkimi	Organizacja i zarządzanie zespołami ludzkimi obejmuje zasady skutecznego kierowania zespołem, role i kompetencje lidera, techniki motywowania i komunikacji, planowanie i podział zadań, zarządzanie konfliktami, budowanie relacji w grupie, ocenę efektywności pracy oraz strategię rozwoju i doskonalenia zawodowego pracowników.
	Prawa pacjenta	Prawa pacjenta obejmują regulacje dotyczące praw do ochrony zdrowia, dostępu do świadczeń medycznych, informacji o stanie zdrowia, świadomej zgody na leczenie, tajemnicy medycznej, poszanowania godności i intymności, prawa do dokumentacji medycznej, sprzeciwu i skargi na decyzje medyczne oraz ochrony prawnej w przypadku naruszenia tych praw.

	IT w diagnostyce obrazowej	IT w diagnostyce obrazowej obejmuje zastosowanie technologii informatycznych w przetwarzaniu, archiwizacji i analizie danych medycznych, funkcjonowanie systemów PACS i RIS, wykorzystanie sztucznej inteligencji w diagnostyce obrazowej, integrację systemów szpitalnych (HIS, EHR), bezpieczeństwo danych pacjentów oraz automatyzację procesów w radiologii i medycynie nuklearnej.
	Systemy informatyczne w medycynie	Systemy informatyczne w medycynie obejmują zagadnienia związane z projektowaniem, funkcjonowaniem i zastosowaniem systemów informatycznych wspomagających diagnostykę, terapię, zarządzanie danymi medycznymi oraz funkcjonowanie placówek opieki zdrowotnej.
	Higiena pracy	Higiena pracy obejmuje zasady utrzymania zdrowych i bezpiecznych warunków pracy, identyfikację czynników szkodliwych i ich wpływu na zdrowie, profilaktykę chorób zawodowych, ergonomię stanowiska pracy, znaczenie właściwej organizacji czasu pracy oraz przestrzeganie norm i regulacji dotyczących ochrony zdrowia pracowników.
	Nowoczesne techniki w brachyterapii	Nowoczesne techniki w brachyterapii obejmują zaawansowane metody precyzyjnego dostarczania źródeł promieniowania do obszaru nowotworowego, zastosowanie technik HDR, LDR i PDR, planowanie leczenia z wykorzystaniem obrazowania 3D (USG, CT, MRI), personalizację dawek promieniowania, automatyzację aplikatorów, radioprotekcję oraz ocenę skuteczności i bezpieczeństwa terapii.
	Nowoczesne techniki w teleradioterapii	Nowoczesne techniki w teleradioterapii obejmują zaawansowane metody precyzyjnego napromieniania nowotworów, takie jak IMRT, VMAT, SBRT i protonoterapia, wykorzystanie technik obrazowania (IGRT, CBCT, MRI) do dokładnego planowania i monitorowania leczenia, personalizację dawek promieniowania, automatyzację procesów terapeutycznych, strategię ochrony zdrowych tkanek oraz ocenę skuteczności i bezpieczeństwa terapii.
	Prawo medyczne	Prawo medyczne obejmuje regulacje dotyczące odpowiedzialności zawodowej personelu medycznego, praw pacjenta, zasad prowadzenia dokumentacji medycznej, zgody na leczenie, tajemnicy lekarskiej, bioetyki, badań klinicznych, telemedycyny, odpowiedzialności cywilnej i karnej w ochronie zdrowia oraz przepisów dotyczących organizacji systemu opieki zdrowotnej.
	Projektowanie kariery zawodowej	Projektowanie kariery zawodowej obejmuje analizę własnych umiejętności i predyspozycji, wyznaczanie celów zawodowych, planowanie rozwoju kompetencji, budowanie sieci zawodowych, zarządzanie wizerunkiem zawodowym, doskonalenie umiejętności miękkich oraz dostosowywanie ścieżki kariery do zmieniającego się rynku pracy i możliwości rozwoju zawodowego.
	Marketing w ochronie zdrowia	Marketing w ochronie zdrowia obejmuje strategię promocji usług medycznych, budowanie relacji z pacjentami, zarządzanie wizerunkiem placówek zdrowotnych oraz stosowanie narzędzi cyfrowych do komunikacji i edukacji zdrowotnej.
	Komunikacja interpersonalna	Komunikacja interpersonalna obejmuje zasady skutecznej i empatycznej komunikacji z pacjentem, aktywne słuchanie, budowanie zaufania, przekazywanie informacji medycznych w sposób zrozumiały, rozwiązywanie konfliktów, zarządzanie emocjami w relacji z pacjentem oraz poszanowanie autonomii pacjenta i jego praw.
	Relacja z pacjentem	Relacja z pacjentem obejmuje zagadnienia komunikacji interpersonalnej, budowania zaufania, etyki zawodowej, empatii oraz skutecznego przekazywania informacji w kontekście opieki medycznej.

	Systemy zarządzania jakością	Systemy zarządzania jakością w medycynie obejmują zasady i narzędzia oceny, monitorowania oraz doskonalenia jakości świadczeń medycznych, w tym standardy ISO, audyty wewnętrzne, procedury oceny satysfakcji pacjentów, zarządzanie ryzykiem, zapewnianie bezpieczeństwa pacjentów, zgodność z regulacjami prawnymi oraz implementację systemów ciągłego doskonalenia jakości w placówkach medycznych.
Lektorat z języka obcego	Język angielski w medycynie	Język angielski w medycynie obejmuje terminologię medyczną, umiejętność rozumienia i tworzenia dokumentacji medycznej, komunikację z pacjentami i zespołem medycznym, tłumaczenie wyników badań oraz przygotowywanie publikacji i prezentacji naukowych w języku angielskim.
Seminarium magisterskie		Zasady przygotowania pracy magisterskiej, wybór i doprecyzowanie tematu badawczego, formułowanie celu pracy i problemów badawczych, dobór metod i narzędzi badawczych, analiza i krytyczna ocena literatury naukowej, opracowanie struktury pracy magisterskiej, przygotowanie i redakcja kolejnych rozdziałów, zasady cytowania i etyki badań naukowych, prezentacja i omówienie postępów pracy, przygotowanie do egzaminu dyplomowego.
Moduł D Praktyki	Tomografia komputerowa	Treści programowe praktyk obejmują obsługę tomografii komputerowej, wykonywanie badań obrazowych zgodnie z procedurami, ochronę radiologiczną pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Rentgenodiagnostyka	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury diagnostycznej RTG, wykonywanie badań obrazowych zgodnie z procedurami, ochronę radiologiczną pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Rezonans magnetyczny	Treści programowe praktyk obejmują obsługę rezonansu magnetycznego, wykonywanie badań obrazowych zgodnie z procedurami, zasadami bezpieczeństwa pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Medycyna nuklearna	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury diagnostycznej (PET-CT, PET-MRI, scyntygrafia), ochronę radiologiczną pacjentów i personelu.
	Hemodynamika i Elektrofizjologia	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury diagnostycznej do hemodynamiki i elektrofizjologii, ochronę radiologiczną pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Brachyterapia	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury diagnostycznej do brachyterapii, ochronę radiologiczną pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Teleradioterapia	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury diagnostycznej do teleradioterapii, ochronę radiologiczną pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Radiologia zabiegowa	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury diagnostycznej do radiologii zabiegowej, ochronę radiologiczną pacjentów i personelu, analizę oraz archiwizację obrazów medycznych.
	Ultrasonografia	Treści programowe praktyk obejmują obsługę aparatury ultrasonograficznej, analizę obrazów medycznych oraz archiwizację badań.