

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody obrazowania medycznego, PG_00067989						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Marcin Gruszecki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Marcin Gruszecki				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	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		2.0		43.0	75
Cel przedmiotu	Celem kursu zapoznanie studentów z budową i zasadami działania wybranych urządzeń stosowanych do obrazowania w medycynie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych związanych z kierunkiem studiów i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	Student potrafi ocenić wybraną metodę obrazowania	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W51] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej oraz anatomii i fizjologii człowieka, stanowiące wiedzę ogólną związaną z kierunkiem studiów	Student zdobywa wiedzę o różnych formach energii i oddziaływania na organizmy żywe.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Student zna wybrane zjawiska fizyczne związane z wybranymi metodami obrazowania medycznego	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student zna podstawy tworzenia oprogramowania	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>1. Wprowadzenie do obrazowania medycznego</p> <p>Znaczenie obrazowania w diagnostyce, terapii i monitorowaniu chorób</p> <p>Przewaga metod obrazowych nad innymi technikami (np. laboratoryjnymi, funkcjonalnymi)</p> <p>Podział według źródła fizycznego sygnału:</p> <p>Promieniowanie jonizujące: RTG, CT, PET, SPECT</p> <p>Pola magnetyczne i fale radiowe: MRI</p> <p>Fale mechaniczne: USG</p> <p>Promieniowanie ciepłe: termografia</p> <p>Podział funkcjonalny: obrazowanie strukturalne vs. funkcjonalne</p> <p>2. Aparatura rentgenowska budowa, zasada działania, przeznaczenie</p> <p>Źródło promieniowania: lampa RTG katoda/anoda, kontrola napięcia i prądu.</p> <p>Zasada działania: oddziaływanie promieniowania X z tkankami absorpcja, rozpraszanie, transmisja.</p> <p>Mechanizmy tworzenia obrazu: naświetlenie kliszy, płyt fosforowych, detektorów cyfrowych (CCD/DR).</p> <p>Normy bezpieczeństwa: ekspozycja, osłony ochronne, monitorowanie dawek u personelu.</p> <p>Diagnostyczne aparaty rentgenowskie</p> <p>3. Tomografia komputerowa (CT)</p> <p>Zasada spiralnej tomografii: ruch lampy i stołu; detektory wielorzędowe.</p> <p>Rekonstrukcja danych</p> <p>Cechy diagnostyczne: rozdzielczość warstwowa, czas badania, dawka promieniowania.</p> <p>Artefakty i metody ich korekcji.</p> <p>4. Rezonans magnetyczny (MRI)</p> <p>Fizyka techniki: rezonans jądrowy, gradienty i czułość cewki.</p> <p>Sekwencje obrazowania: T1, T2 dobór sekwencji w zależności od celu badania.</p> <p>Parametry jakości obrazu: czas echo (TE), czas powtórzenia (TR)</p> <p>Bezpieczeństwo MR: kompatybilność z metalami, zaburzenia implantu, środki kontrastowe.</p>
-------------------	--

#### 5. Tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT)

Źródło sygnału: radioizotopy (Tc99m, I123); charakterystyka izotopu.

Detektory gammakamery: kolimator, scyntylator, fotopowielacze.

Zastosowania: perfuzja mózgowo/sercowa, badanie kości; bezpieczeństwo pacjenta.

#### 6. Pozytonowa emisyjna tomografia (PET)

Mechanizm działania: emisja pozytonów annihilacja i detekcja 511 keV.

Detektory PET: blokowe scyntylatory

Połączenie z CT/MRI

Zastosowania kliniczne: onkologia, neurologia, kardiologia.

#### 7. Ultrasonografia (USG)

Zasada działania: fale ultradźwiękowe generacja/pomiar, impedancja tkanek.

Tryby obrazowania: A-mode, Bmode, Doppler (kolorowy, ciągły, pulsacyjny), elastografia.

Artefakty USG: cienie, fałszywe echa;

Zastosowania: diagnostyka płodu, układ sercowo-naczyniowy

#### 8. Termografia

Technologia: kamery termowizyjne zakres podczerwieni, czułość termiczna.

Zastosowania medyczne: wykrywanie stanów zapalnych, owrzodzeń, obiegu krwi.

#### 9. Aparatura do nowoczesnego obrazowania diagnostycznego

Fuzja modalności: systemy PET/CT, SPECT/CT, PET/MRI

Laboratorium

- Obrazowanie źródeł
- USG
- Tomografia
- Mikroskopia

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endoskopia</li> <li>• Termografia</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykład	50.0%	40.0%
	laboratorium	50.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J.Moore, G. Zouridakis, Biomedical Technology and devices, CRC Press, 2004 M. Nałęcz [red.] Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, t.8. Obrazowanie biomedyczne, Exit 2003 S. Webb, The physics of medical imaging, IOP 1988	
	Uzupełniająca lista lektur	B.N. Feinberg, Applied clinical engineering, Prentice-Hall, 1986 Enderle [red], Introduction to biomedical engineering, Elsevier, 2005 Z.-H. Cho, J.P. Jones, M.Singh, Foundations of medical imaging, J.Wiley&Sons, 1993	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.