

1.	Nazwa kierunku	fizyka medyczna
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2025/2026 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

7.	Informacje podstawowe o module	
Nazwa modułu		Metody obrazowania w medycynie
Kod modułu		W4-FM-S1-7-23-35
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		polski
Cel i opis treści kształcenia		Podczas wykładów omawiane są następujące zagadnienia: Różnicowe metody analizy obrazów medycznych: metoda DSA; warianty badań DSA (IA, PIA, IV, PIV). Struktury systemów DSA; wpływ błędów przetwarzania cyfrowego na jakość obrazu różnicowego. Zasady doboru funkcji przekształcających obrazy różnicowe. Metody rekonstrukcji obrazu przekroju (2D) z rzutów: pojęcie rzutu jednowymiarowego (1D); metoda ART, metoda reprojekcji z filtracją i bez filtracji rzutów; metoda wykorzystująca transformację Radon'a; porównanie tych metod. Zastosowanie rekonstrukcji 2D w tomografii komputerowej (CT). Budowa i zasada działania CT, generacje CT. Tomografia trójwymiarowa DSR. Zasada działania i budowa systemów MRI. Metody rekonstrukcji obrazu przekrojów z wykorzystaniem kodowania częstotliwościowego i fazowego odpowiedzi obszaru badanego w zastosowaniach do MRI. Zasada działania PET. Metody rekonstrukcji obrazu przekrojów na podstawie koincydencji detekcji sygnałów w zastosowaniach do PET. Metody prezentacji obrazów trójwymiarowych (3D): przekroje ortogonalne, przekroje skośne, rozwinięcia płaszczyzn przekrojów. Wyświetlanie obrazów 3D: metody renderingu powierzchni (rendering gradientowy), metody renderingu wnętrza obiektu (rendering Alfa). Uprozczone metody wizualizacji 3D („wire-frame”). Odtwarzanie modeli obiektów 3D: fotolitografia przestrzenna. Ocena ilościowa struktur 3D na podstawie serii warstw: metoda Abercombi'ego; metoda kompletowania warstw; metoda Sałtykow'a. Analiza błędów oceny ilościowej. Ocena ilościowa obrazów struktur biologicznych z wykorzystaniem metod densytometrycznych. Ilościowa analiza tekstur struktur biologicznych. Opis fraktalny struktur o cechach samopowtarzania. Zjawisko rezonansu fluorescencyjnego. Zastosowanie FRET do oceny mikrostruktur. Analiza sygnału FRET. Zajęcia laboratoryjne obejmują praktyczną realizację zagadnień omawianych podczas wykładów, tj.: Zasady przetwarzania obrazów biomedycznych przy użyciu profesjonalnych pakietów oprogramowania Vidas, KS 100, KS 400, KS Run, AxioVision.

	Operacje seryjne na sekwencjach obrazów. Przetwarzanie sekwencji DSA. Rekonstrukcja obrazu przekroju metodą reprojekcji. Analiza struktur 3D na podstawie serii warstw. Rendering gradientowy, rendering Alfa. Wirtualna inspekcja obiektów zagnieżdżonych. Analiza obrazów FRET.
Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne)	nie dotyczy

8. Zakładane efekty uczenia się modułu			
Kod	Opis	Efekty uczenia się kierunku	Stopień realizacji (skala 1-5)
E1	Zna podstawy technik rekonstrukcji obrazów medycznych i rozumie ich ograniczenia.	IU01 W03 W07 W09	5 5 5 5
E2	Zaznajomiony jest z wybranymi technikami współczesnej medycyny stosowanymi w obrazowaniu 2D i 3D.	IU02 W07 W09	5 5 5
E3	Potrafi zaplanować zgodnie ze wskazaniami lekarskimi działanie inżynierskie związane przetwarzaniem obrazów biomedycznych w celach poprawy ich wartości diagnostycznej.	IU04 IU05 IU08 U03 U04 U06 U10	4 4 4 4 4 4 4
E4	Potrafi odnieść zdobytą wiedzę do zastosowań praktycznych; potrafi posługiwać się pakietem oprogramowania z zakresu rekonstrukcji i przetwarzania obrazów medycznych.	IU04 IU05 IU08	5 5 5
E5	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania prostych problemów z zakresu przetwarzania obrazów medycznych.	IU02 U02 U05 U06	4 4 4 4

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
b02	Zbiór metod problemowych	Wykład konwersatoryjny <i>przekaz treści uwzględniający interakcję ze słuchaczami wykładu; dyskusja związana z wykładem stanowi jeden z jego elementów bądź jest jego kontynuacją</i>
b04	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: dyskusja/debata <i>wymiana poglądów z użyciem merytorycznych argumentów, w wyniku której dochodzi do ścierania się różnych poglądów, wypracowania kompromisów i określania wspólnych stanowisk; dyskusja prowadzona jest w oparciu o reguły wcześniej ustalone z grupą: w tym dotyczące czasu, sposobu i kolejności prezentacji stanowisk oraz zasad kulturalnej dyskusji; dyskusja służy poszukiwaniu najlepszych rozwiązań, prezentowaniu różnych punktów widzenia, nie jest rywalizacją; odmiany d.: burza mózgów, debata oksfordzka, dyskusja panelowa, drzewo decyzyjne, dyskusja konferencyjna; debata to uporządkowany spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami jakiegoś poglądu, toczona zwykle przez specjalistów z dziedziny lub wybranych uprzednio przedstawicieli grupy zajmującej się wspólnym problemem</i>
d01	Zbiór metod programowanych	Praca z komputerem <i>np. Webquest - realizacja zadań edukacyjnych z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, cyfrowych, programów komputerowych i aplikacji internetowych; NA pełni funkcję konsultanta; praca studentów przebiega według określonego przez osobę prowadzącą zajęcia planu z uwzględnieniem etapów i instrukcji oraz zmierza do wypracowania wskazanych rezultatów w ustalonym terminie</i>
e01	Zbiór metod praktycznych	Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie <i>[w tym, w terenie] metoda praktycznego stosowania wiedzy; realizowana w trzech fazach: dostrzeżenie problemu wywołanego treścią zadania, sformułowanie problemu i próba samodzielnego rozwiązania z oceną skutków; celem jest zdobycie umiejętności, sprawności i nawyków oraz utrwalenie posiadanych wiadomości, tak aby wiedza stała się wiedzą operatywną; metoda laboratoryjna zakłada większą niż przeprowadzenie doświadczenia samodzielność uczących się</i>
e05	Zbiór metod praktycznych	Praktyka <i>w tym zawodowa, indywidualna; praktyczne ćwiczenie umiejętności w warunkach rzeczywistych, odpowiadających przedmiotowej specyfice kształcenia, np. w środowisku, instytucji, miejscu, do pracy w których student się przygotowuje w ramach studiów; ćwiczenie w realnych warunkach pracy</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	15	egzamin	E1, E2	b02, b04, d01, e05
FZ2	laboratorium	15	zaliczenie	E3, E4, E5	d01, e01

11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności:			
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)	Czy częściowo zalicza się do BUNA-y?
a02	Przygotowanie do zajęć	Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych <i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności <i>czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i>	Tak



b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu <i>przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów</i>	Tak
-----	--	---	-----

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.