

**I. Informacje ogólne**

1. Nazwa zajęć/przedmiotu:

**Metody obrazowania w medycynie**

2. Kod zajęć/przedmiotu:

3. Rodzaj zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny): **fakultatywny**4. Kierunek studiów: **Biologia i zdrowie człowieka, studia stacjonarne**5. Poziom studiów (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie): **II stopień**6. Profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny): **ogólnoakademicki**

7. Rok studiów (jeśli obowiązuje):

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h CW):

**Wykłady: 15 godzin****Ćwiczenia: 15 godzin**9. Liczba punktów ECTS: **3**

10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail prowadzącego zajęcia

**Prof. UAM dr hab. Zbigniew Fojud, zbigniew.fojud@amu.edu.pl (Wydział Fizyki UAM)**11. Język wykładowy: **polski**

12. Zajęcia/przedmiot prowadzone zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie): nie

**II. Informacje szczegółowe**

1. Cele zajęć/przedmiotu

Celem przedmiotu jest zaprezentowanie i zapoznanie słuchacza z powszechnie znanymi i szeroko stosowanymi metodami obrazowania ciała ludzkiego do zastosowań diagnostycznych i klinicznych w nowoczesnej medycynie bazujących na fizycznych zjawiskach absorpcyjnych i emisyjnych w tym zjawisk radiacyjnych. Po krótkim wprowadzeniu wybranych pojęć fizycznych niezbędnych do zrozumienia podstaw zjawisk fizycznych umożliwiających obserwację ludzkiego ciała, zostaną w kolejności historii powstania zaprezentowane metody diagnostyczne RTG / DRTD, CT, hCT, sCT, CAT, MR / MRI / MRS, US, MI / DMI, PET, SPECT, OCT, IR-I oraz TI, a także innych np. EIT, EEG, MEG. Wskazane zostaną zakresy stosowania powyższych technik ze względu na źródło problemu dysfunkcji biomedycznej, sposoby realizacji pomiaru i zasady rejestracji obrazu we wszystkich powyższych metodach (możliwe rozszerzenie tematyki o aspekty techniczne na życzenie słuchaczy). Omówienie protokołów klinicznych w ogólnej diagnostyce i badań przesiewowych, oraz w postępowaniu wypadkowym. Ochrona radiologiczna – podstawy, metody oceny dawki, zakresy bezpieczeństwa, ustawodawstwo. Techniki medyczne skojarzone do diagnostycznych, to jest terapeutyczne i zachowawcze – omówienie i prezentacja zakresu zastosowań, oraz ich znaczenie dla poprawy jakości zdrowia społecznego

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

Do przeprowadzenia zajęć wystarczająca jest ogólna wiedza o metodach diagnostycznych wśród słuchaczy, do czego służą, jaki jest ich zakres stosowania. Mile widziane jest znajomość podstaw fizycznych zjawisk absorpcji i emisji, oraz podział zjawisk fizycznych ze względu na dualność korpuskularno-falową, zjawisk kwantowych, w tym pojęcia spinu jądrowego, koncepcji wektora, populacji stanu kwantowego, kwantu promieniowania, widma fali elektromagnetycznego, zasad rejestracji sygnału analogowego, konwersja na dane cyfrowe, transformaty Fouriera.

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla zajęć/przedmiotu	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
Efekt_01	Potrafi prawidłowo rozpoznawać różne techniki obrazowania w odniesieniu do możliwości technicznych aparatów medycznych	K_K01, K_K03, K_U01, K_U02
Efekt_02	Zna ogólne zasady stosowania zjawisk przyrody umożliwiających wykonania badania.	K_K01, K_K02, K_K03, K_U02

Efekt_03	Potrafi prawidłowo wskazać zakres stosowalności poszczególnych metod badawczych do określonych problemów biomedycznych.	K_W03, K_U01, K_U06, K_K01, K_K02, K_U03
Efekt_04	Rozumie przyczyny ograniczeń stosowalności poszczególnych metod, a w konsekwencji łańcuch przyczynowo skutkowy drogi diagnostycznej.	K_K01, K_K02, K_U02
Efekt_05	Prawidłowo rozpoznaje znaczenie powyższych metod w szeroko pojętym aspekcie pojęcia zdrowia społecznego.	K_U01, K_U06, K_K02, K_K03
Efekt_06	Zna znaczenie znaczenia zależności zapewnienie finansowania na odpowiednim poziomie drogich procedur diagnostycznych w kontekście zapewnienie utrzymania zdrowia społecznego na wysokim poziomie.	K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_U05, K_U06
Efekt_07	Rozumie znaczenie inwestycji kapitałowych i społecznych, w tym kształcenia społecznego dla znaczenia metod wysokospecjalistycznych metod medycznych.	K_K03, K_K04, K_K05, K_U06

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla zajęć/przedmiotu

Treści programowe dla zajęć/przedmiotu	Symbol EU dla zajęć/przedmiotu
Podstawy zjawisk fizycznych umożliwiających rejestracje mediów testujących wewnątrz ludzkiego ciała.	Efekt_02
Techniki rejestracji widma elektromagnetycznego i jego reprezentacja matematyczna, znaczenie fizyczne i przełożenie na postać graficzną o znaczeniu medycznym.	Efekt_02
Podział metod diagnostycznych ze względu na rodzaj tkanek które dana technika pozwala obrazować.	Efekt_01, Efekt_03
Zasady rejestracji sygnałów w poszczególnych technikach znaczenie jego obróbki i metody prezentacji w postaci wizualnej.	Efekt_01, Efekt_02
Zakresy stosowalności poszczególnych metod: zalety, wady, wskazania, przeciwwskazania. Poprawność obrazu medycznego ocena źródła problemu, usuwanie artefaktów.	Efekt_03, Efekt_04
Techniczne ograniczenia zastosowań poszczególnych metod obrazowych. Źródła zagrożeń. Ochrona radiologiczna.	Efekt_03
Uwarunkowania prawne i społeczne stosowania poszczególnych metod w odniesieniu do systemu finansowania badań i zachowania wysokich standardów procedur około-medycznych.	Efekt_05, Efekt_06, Efekt_07
Znaczenie rozwoju nowych metod diagnostycznych. Społeczne przyzwolenie na rozwój i finansowanie działań w zakresie poprawy zdrowia społecznego.	Efekt_05, Efekt_06, Efekt_07

5. Zalecana literatura

**Wydawnictwa książkowe (wybrane fragmenty wskazane przez prowadzącego)**

Andrzej Cieszanowski, Bogdan Pruszyński, Radiologia Diagnostyka obrazowa rtg tk usg i mr, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 3, 2014

Barbara Bobek-Billewicz, Diagnostic imaging in contemporary oncology, Postępy nauk medycznych, s. 94-103, 2011.

Bogdan Pruszyński, Diagnostyka obrazowa, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2019

William R. Hendee, E. Russell Ritenour, Medical imaging physics, A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 4th edition, 2007

Inżynier i fizyk medyczny, Wydawnictwo INDYGO Media, Wrocław

Bolesław Gonet, Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe. Zasady fizyczne i możliwości diagnostyczne, Warszawa, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2020

Jacek W. Hennel, Teresa Kryst-Widźgowska, Na czym polega tomografia magnetyczno-rezonansowa, zasada i przykłady zastosowań w medycynie, Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego, 1995

Jadwiga Tritt-Goc, Tomografia magnetyczno rezonansowa, Foton 98, Uniwersytet Jagielloński 2007

6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

### III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne)

Metody i formy prowadzenia zajęć	
Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień	TAK
Wykład konwersatoryjny	
Wykład problemowy	
Dyskusja	
Praca z tekstem	TAK
Metoda analizy przypadków	
Uczenie problemowe (Problem-based learning)	
Gra dydaktyczna/symulacyjna	
Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)	
Metoda ćwiczeniowa	
Metoda laboratoryjna	
Metoda badawcza (dociekania naukowego)	
Metoda warsztatowa	
Metoda projektu	
Pokaz i obserwacja	
Demonstracje dźwiękowe i/lub video	TAK
Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śnieżowej”, konstruowanie „map myśli”)	
Praca w grupach	

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EK (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EK lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania	Symbole EK dla modułu zajęć/przedmiotu						
	EK_1	EK_2	EK_3	EK_4	EK_5	EK_6	EK_7
Egzamin pisemny							
Egzamin ustny							
Egzamin z „otwartą książką”							
Kolokwium pisemne	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Kolokwium ustne	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Test							
Projekt							
Esej	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Raport							

Prezentacja multimedialna							
Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)							
Portfolio							

### 3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	30
Praca własna studenta:	
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	
Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	5
Przygotowanie projektu	
Przygotowanie pracy semestralnej	
Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	20
SUMA GODZIN	75
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU	3

### 4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

- bardzo dobry (bdb; 5,0): bardzo dobra znajomość szczegółowej wiedzy przedmiotowej i metodologicznej, wynik kolokwium pisemnego i ustnego powyżej 90%, wyczerpujące opracowanie eseju
- dobry plus (+db; 4,5): jak wyżej z nieznacznymi niedociągnięciami, wynik kolokwium pisemnego i ustnego powyżej 81%, bardzo dobre opracowanie eseju
- dobry (db; 4,0): dobra znajomość szczegółowej wiedzy przedmiotowej i metodologicznej, wynik kolokwium pisemnego i ustnego powyżej 71%, dobre opracowanie eseju
- dostateczny plus (+dst; 3,5): zadowalająca znajomość szczegółowej wiedzy przedmiotowej i metodologicznej, wynik kolokwium pisemnego i ustnego powyżej 61%, prawidłowe opracowanie eseju
- dostateczny (dst; 3,0): niepełna wiedza przedmiotowa i metodologiczna, wynik kolokwium pisemnego i ustnego powyżej 51%, liczne błędy w opracowaniu eseju
- niedostateczny (ndst; 2,0): niezadawalające przyswojenie wiedzy przedmiotowej i metodologicznej, wynik kolokwium pisemnego i ustnego poniżej 51%, brak eseju