

**SYLABUS**  
**dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2026/2027**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2025/26

**1. Podstawowe informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu	<b>Wprowadzenie do tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Optometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	<b>prof. dr hab. Marian Cholewa</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Marian Cholewa

\* –opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
5	9			9				9	4

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej  
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3. Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)** (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

- Wykład – zaliczenie bez oceny  
 Laboratorium – zaliczenie z oceną  
 Projekt – zaliczenie z oceną

**2. Wymagania wstępne**

Fizyka w zakresie podstaw elektromagnetyzmu oraz elementów fizyki jądrowej. Obsługa komputera.
--

### 3. Cele, efekty uczenia się, treści programowe i stosowane metody dydaktyczne

#### 3.1. Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami TK (tomografia komputerowa) i MR (rezonans magnetyczny).
C <sub>2</sub>	Nabywanie przez studentów umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami stosowanymi w tomografii komputerowej do rozwiązywania prostych zagadnień.
C <sub>3</sub>	Poznanie procesów fizycznych występujących i wykorzystywanych w medycynie.

#### 3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu elektroradiologii, a w szczególności fizyki promieniowania jonizującego, promieniotwórczości, elektryczności oraz pól elektromagnetycznych. Student zna także metodologię badań naukowych w zakresie wybranych zagadnień związanych z TK i MR.	K_W02
EK_02	Student zna i rozumie aspekty budowy i działania aparatury związanej z TK i MR oraz podstawowe procesy zachodzące w jej cyklu życia. Student zna i rozumie także zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, organizacji ochrony radiologicznej w Polsce, środków i zasad ochrony radiologicznej, limitów dawek oraz poziomów referencyjnych, jak i dozymetrii promieniowania.	K_W05
EK_03	Student potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowaną w badaniach medycznych za pomocą TK i MR. Potrafi określić wady obecnych systemów tomograficznych oraz wskazać istniejące rozwiązania o lepszych parametrach. Student potrafi również zaplanować badania dotyczące TK i MR.	K_U02
EK_04	Student potrafi przygotować opracowanie danego problemu w formie sprawozdania lub projektu z zakresu zastosowań fizyki w TK i MR. Potrafi także wykorzystać systemy komputerowe tomografu komputerowego i jądrowego rezonansu magnetycznego do przekazywania, przechowywania i utrwalania obrazów.	K_U04
EK_05	Student potrafi świadomie projektować swoją ścieżkę kształcenia oraz samodzielnie aktualizować i integrować z innymi dziedzinami wiedzę nabytą na studiach. Student potrafi także planować i wykonywać proste badania naukowe dotyczące wykorzystania TK i MR w medycynie oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.	K_U12
EK_06	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej związanej z wynikami otrzymanymi z TK i MR.	K_K05
EK_07	Student jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról	K_K06

	zawodowych dzięki kompetencjom zdobytym w procesie kształcenia na kierunku Optometria.	
--	--	--

### 3.3. Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

##### Treści merytoryczne

1. Podstawy techniczne i zasady działania urządzeń opartych o: TK (tomografię komputerową) i MR (rezonans magnetyczny). Etapy rozwoju systemów TK i MR
2. Skala Hounsfielda i różnicowanie tkanek w TK.
3. Środki kontrastowe w TK i MR – sposoby podawania; powikłania po podaniu środka kontrastowego i ich leczenie.
4. Rekonstrukcje obrazowe w TK (MPR, 3D, wirtualne) i MR.
5. Zasady wykonywania badań TK i MR ośrodkowego układu nerwowego. Przykładowe patologie.
6. Zasady i technika wykonywania badań TK klatki piersiowej z uwzględnieniem najczęstszych patologii.
7. TK jamy brzusznej – badania wielofazowe wątroby i nerek. Przykładowe patologie.
8. TK przewodu pokarmowego. TK wirtualna jelita grubego. Najczęstsze patologie.
9. Angio-TK i Angio-MR – technika badania i rekonstrukcje.
10. TK układu mięśniowo-szkieletowego z uwzględnieniem najczęstszych patologii. Protokoły urazowe.

#### B. Problematyka zajęć projektowych

1. Analiza wyników badań MR i TK. Prowadzenie wymaganej dokumentacji, procesu rejestracji i archiwizacji. Stosowanie zasad i środków ochrony radiologicznej i procedur epidemiologicznych
2. Analiza obrazów MR i TK.
3. Badania elastografii wątroby, analiza danych wejściowych, wybór obszaru organu do analizy.
4. Badanie sztywności wątroby i poziomu jej stłuszczenia na podstawie obrazu.
5. Automatyczne wyznaczanie sztywności wątroby na podstawie surowych danych.
6. Ewolucja sztywności wątroby dla zdrowych ochotników, wpływ posiłku na wartość sztywności.

#### C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

1. Obserwacja badań MR w rzeczywistych warunkach pracy. Prowadzenie wymaganej dokumentacji, procesu rejestracji i archiwizacji. Stosowanie zasad i środków ochrony radiologicznej i procedur epidemiologicznych
2. Zapoznanie się z wyposażeniem laboratoriów MR i TK.
3. Analiza obrazów uzyskanych za pomocą MR.
4. Obsługa konsoli RM i TK.
5. Dobór rodzaju i wielkości posiłku do celowego badania sztywności wątroby.

### 3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia lab.: praca w laboratorium, praca przy komputerach.

Zajęcia projektowe: praca w laboratorium, praca przy komputerach do analizy obrazów.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	obserwacja w trakcie zajęć, projekt, sprawozdanie, dyskusja	lab., proj.
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, projekt, sprawozdanie, dyskusja	lab., proj.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, dyskusja	lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, projekt, sprawozdanie	lab., proj.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	w., lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	w., lab.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	w., lab.

### 4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu odbywać się będzie poprzez kolokwium, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Potwierdzi ona stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

**Wykład** – zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie obecności studenta na zajęciach oraz zaliczenie testu końcowego. Test końcowy będzie miał formę pytań zamkniętych na platformie MS-Teams lub w formie wydrukowanych pytań przygotowanych wcześniej przez prowadzącego zajęcia. Aby go zaliczyć należy odpowiedzieć pozytywnie na minimum 51% pytań. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej, student musi przygotować referat/sprawozdanie w formie pisemnej, w którym porusza tematykę wykładu, na którym był nieobecny.

**Ćwiczenia lab.** – w celu zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych należy zaliczyć kolokwium praktyczne przy tomografach i komputerze do analizy obrazów, które odbędzie się w trakcie trwania semestru.

**Zajęcia projektowe** – w celu zaliczenia zajęć projektowych należy przygotować i zrealizować projekt przy tomografach i komputerze do analizy obrazów.

Ocena jest określana na podstawie procentowej punktacji:

dost. (51–60) % pkt.,

+dost. (61–70) % pkt.,

dobry (71–80) % pkt.,

+dobry (81–90) % pkt.,  
bardzo dobry (91–100) % pkt.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	27
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, kolokwium praktycznego, napisanie projektu)	71
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25–30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Azim Çelik , Muhammed Elmaoğlu , Radosław Pietura, „Rezonans magnetyczny: Podstawy fizyczne, obrazowanie, ułożenie pacjenta, protokoły”, MediPage, 2015
2. J.W. Hennel, J. Klinowski, Podstawy magnetycznego rezonansu jądrowego, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu – Poznań: Wyd. Naukowe UAM, 2000.
3. Webb Richard W., Brant William E., Major Nancy M., Webb W. Richard, Tomografia komputerowa: zastosowanie kliniczne, Wrocław : Elsevier Urban & Partner, 2017.

Literatura uzupełniająca:

1. Edyta Płońska-Gościński, KOMPENDIUM HEART VALVE TEAM. WADY ZASTAWKOWE SERCA: KLINIKA, DIAGNOSTYKA, INTERWENCJE, Medical Tribune, wyd. I, 2021
2. Moeller TB, Reif E: Kieszonkowy atlas anatomii radiologicznej w przekrojach tomografii komputerowej I rezonansu magnetycznego. Tom I,II,III. Medipage, Warszawa 2007.
3. Gołębiowski M: Spiralna i wielorzędowa tomografia komputerowa człowieka., MediPage, Warszawa 2007.
4. Walecki J: Diagnostyka obrazowa. Układ Nerwowy Ośrodkowy, PZWL, Warszawa 2022.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej