

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/24-2026/27**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2025/26

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Metody obrazowania w podczerwieni</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy: Metody obrazowania w medycynie
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr hab. Przemysław Kolek, prof. UR</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Przemysław Kolek, prof. UR, dr Kamil Szmuc

\* -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.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	15			15					3

**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

ĆWICZENIA LAB. - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstaw fizycznych spektroskopii i optyki
---

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami obrazowania w podczerwieni wykorzystujące termowizję i obrazowania z wykorzystaniem odbicia w podczerwieni. Przedstawione metody zostaną przedstawione w formie ich przydatności do diagnostyki medycznej.
----	--

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	student zna i rozumie pojęcia, twierdzenia oraz metody związane z zastosowaniami fizyki w medycynie i technice w zakresie obrazowania w podczerwieni	K_Wo6
EK_02	student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu aspekty budowy i działania aparatury dla obrazowania w podczerwieni stosowanej w fizyce, medycynie i technice oraz podstawowe procesy zachodzące w jej cyklu życia	K_Wo7
EK_03	student potrafi analizować problemy z zakresu obrazowania w podczerwieni oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_Uo1
EK_04	student potrafi posługiwać się sprzętem i aparaturą stosowaną w obrazowaniu w podczerwieni	K_Uo2
EK_05	student potrafi wykorzystać odpowiednie pojęcia, narzędzia i metody w rozwiązywaniu problemów związanych z zastosowaniami obrazowania w podczerwieni w medycynie i technice	K_Uo4
EK_06	student potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne dotyczące obrazowania w podczerwieni i interpretować otrzymane wyniki i formułować na tej podstawie wnioski	K_Uo6
EK_07	student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	K_U14
EK_08	student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu obrazowania w podczerwieni	K_Ko1

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

<b>Treści merytoryczne</b>
Podstawowe pojęcia związane z termografią.
Fizyczne podstawy i prawa wykorzystywane w termografii (ciało doskonale czarne, prawo Wiena i prawo przesunięć Wiena, prawo Plancka, promieniowanie ciała rzeczywistego).
Budowa i zasada działania kamer termowizyjnych
Parametry kamer termowizyjnych wykorzystywane do tomografii medycznej.
Badanie rozkładu temperatury w tkance w procesie termo-ablacji.
Wykorzystanie termografii w diagnostyce schorzeń alergicznych (w objawach skórnych).
Wykorzystanie termografii w ortopedii, chorobie wibracyjnej, zapaleniach stawów.
Podstawowe pojęcia charakteryzujące pomiary i obrazowanie w podczerwieni.
Budowa i zasada działania spektrometrów do obrazowania w podczerwieni.
Fizyczne podstawy techniki pomiarowej mikroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR).
Analiza zmian przykładowych widm (map) FTIR tkanek chorych i zdrowych.

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<b>Treści merytoryczne</b>
Badanie wad soczewek.
Wyznaczanie powiększenia w mikroskopach optycznych.
Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie prawa Plancka promieniowania ciała doskonale czarnego.
Badanie widma rtęci za pomocą spektrometru.
Szacowanie temperatury człowieka po wysiłku za pomocą kamery termowizyjnej.
Analiza stanów zapalnych za pomocą kamery termowizyjnej.
Analiza stopnia wydolności krążeniowych krwi w kończynach za pomocą kamery termowizyjnej..
Analiza zmian nowotworowych skóry na podstawie map uzyskanych za pomocą kamery termowizyjnej.
Badanie tkanek zdrowych i chorych na podstawie uzyskanych pomiarów FTIR.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną,

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych.

## 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, sprawozdanie	w., ćw. lab.
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	w., ćw. lab.

EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	w., ćw. lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	w., ćw. lab.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	w., ćw. lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

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

<p>Wykład:</p> <p>Forma zaliczenia: zaliczenie bez oceny</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie testu jednokrotnego wyboru – udzielenie co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych harmonogramem;</li> <li>- uzyskanie ocen częściowych z wiedzy i przygotowania merytorycznego do laboratorium oraz ocen częściowych ze sprawozdań z laboratorium.</li> </ul> <p>Ocena końcowa jest średnią z ocen częściowych.</p> <p>Ocena bardzo dobra 5.0. Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem ćwiczeń. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie problemy związane z ćwiczeniem. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.</p> <p>Ocena dobra 4.0. Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem ćwiczeń. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych problemów związanych z ćwiczeniem.</p> <p>Ocena dostateczna 3.0. Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe problemy z pomocą prowadzącego ćwiczenia, zna podstawowe twierdzenia i wzory.</p>
--

#### 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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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. Więcek B., De Mey G., *Termowizja w podczerwieni: podstawy i zastosowania*, PAK, 2011.
2. *Pod redakcją H.PODBIELSKA, A. SKRZEK., Biomedyczne zastosowania termowizji*, Wyd. Politechnika Wrocławska, 2014.
3. Kęcki Z., *Podstawy spektroskopii molekularnej*, PWN, 2018.

### Literatura uzupełniająca:

1. Żuber J., Jung A., *Metody termograficzne w diagnostyce medycznej*, Bamar, Warszawa 1997.
2. Nowakowski A., *Postępy termografii - aplikacje medyczne*, Wyd. Gdańskie, Gdańsk 2001.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej