

**SYLABUS**  
**dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2026/2027**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2024/25

**1. Podstawowe informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu	<b>Fotometria i kolorymetria</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	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	<b>dr Piotr Potera</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Piotr Potera

\* –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
3	15	15							<b>2</b>

**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 – zaliczenie z oceną

**2. Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw fizyki
--------------------------

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

#### 3.1. Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności zdefiniowania podstawowych wielkości fotometrycznych oraz ich jednostek
C2	Znajomość podstawowych praw i zależności fotometrii.
C3	Wiedza na temat podstawowych technik i metod, stosowanych w fotometrii.
C4	Nabycie umiejętności zastosowania technik fotometrycznych do pomiarów wybranych wielkości fotometrycznych.
C5	Poznanie mechanizmów widzenia barwnego
C6	Zaprezentowanie i porównanie sposobów opisu barwy światła.
C7	Przedstawienie praw dotyczących rachunku barw
C8	Zaprezentowanie i klasyfikacja technik kolorymetrycznych i metod pomiaru barwy.

#### 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 zjawiska i procesy z zakresu biologii i medycyny dotyczące podstaw anatomii i fizjologii oka, optometrii i okulistyki	K_Wo3
EK_02	Student zna i rozumie typowe twierdzenia i prawa z zakresu zastosowań fizyki w fotometrii i kolorymetrii	K_Wo4
EK_03	Student potrafi analizować i rozwiązywać problemy związane z zastosowaniem fizyki w fotometrii i kolorymetrii w oparciu o zdobytą wiedzę	K_Uo1
EK_04	Student potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu fotometrii i kolorymetrii	K_U10
EK_05	Student jest gotów do krytycznej oceny zdobytej wiedzy i podnoszenia kompetencji zawodowych związanych ze stałym rozwojem technologii dostępnych w ramach fotometrii i kolorymetrii	K_Ko1
EK_06	Student jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych w związku ze zdobytą wiedzą i umiejętnościami oraz inicjowania działań na rzecz popularyzacji wiedzy zdobytej w trakcie realizacji przedmiotu fotometria i kolorymetria	K_Ko3

### 3.3. Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

##### Treści merytoryczne

1. Prawa fizjologiczne ważne dla fotometrii. Podstawowe wielkości radio- i fotometryczne (jednostki energetyczne i świetlne). Prawa i zależności fotometrii (Lamberta, fotometryczne, prawa odległości). Podstawy fotometrii wzrokowej i fizycznej (metody: wzrokowe, filtru, odchyłowa, zrównania; zasady: migotania, kontrastu).
2. Prawa promieniowania ciała czarnego (rozkład Plancka; prawa: Kirchhoffa, Stefana-Boltzmana, Wiena). Temperatura rozkładu widmowego, temperatura barwowa. Pojęcie wzorca świetlnego. Metody osłabiania w fotometrii. Podstawowe pomiary radio- i fotometryczne (pomiar światłości, luminancji, wyznaczanie przestrzennego rozkładu światła; pomiar strumienia świetlnego; fizyczny pomiar natężenia oświetlenia; pomiar ilości światła).
3. Specjalne pomiary świetlne (pomiary w kuli Ulbrichta; pomiar współczynnika luminancji; pomiary przepuszczalności; pomiary świetlne projektorów). Fotometria kartograficzna. Właściwości odbiorników fizycznych stosowanych w fotometrii (fotokomórki, ogniwa fotoelektryczne; fotopowielacze).
4. Kolorymetria: wprowadzenie historyczne (poglądy intuicyjne; poglądy empiryczne; modele XIV–XIX-wieczne). Atlas barw Munsella.
5. Mechanizmy widzenia barwnego oka (rodzaje receptorów; teoria Younga-Helmholtza i Heringa; kontrast chromatyczny i achromatyczny; dwu- i trzywariantowy system widzenia ssaków; kontrast równoczesny; wady postrzegania barw; testy Ishihary).
6. Opis barwy; cechy psychofizyczne barwy; prawo Webera-Fechnera; indukcja przestrzenna i czasowa; elementy fotometrii; widmo bodźca a wrażenie barwne. Mieszanie barw (addytywne równoczesne i następcze; subtraktywne); metameryzm; prawa Grassmanna. Jednostka trójchromatyczna; równanie trójchromatyczne; przestrzeń i płaszczyzna barw; przekształcenie przestrzeni i płaszczyzny barw.
7. Układy barw (współrzędne i składowe trójchromatyczne promieniowania monochromatycznego; układ bodźców fizycznych RGB; krzywa barw widmowych; układ barw CIE 1931 (XYZ); układy CMY i CMYK. Układy barw  $x, y, Y$ . Jednowymiarowe skale barw (długość fali dominującej i czystość bodźca; temperatura barwowa). Iluminanty i źródła normalne CIE. Układy CIELUV i CIELAB. Miary różnicy barw.
8. Pomiary barw (iluminanty i wzorcowe źródła światła; wskaźnik oddawania barw; warianty oświetlenia i odbicia; kula całkująca Ulbrichta; kolorymetria trój- i czterofiltrowa; techniki pomiarowe). Zastosowanie pomiarów barwy (zakresy chromatyczności światła sygnałowych, znaków powierzchniowych).

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

1. Zagadnienia dotyczące światłości, luminancji, natężenia oświetlenia i strumienia świetlnego.
2. Zagadnienia dotyczące pomiaru i mieszania barw.
3. Podstawowe pomiary i analizy spektralne: widma emisyjnego źródeł i absorpcyjnego filtrów, obliczanie skorelowanej temperatury barwowej i współczynnika oddawania barw.
4. Charakterystyki kierunkowe źródeł światła.
5. Transmisyjne i odbiciowe charakterystyki kierunkowe wybranych materiałów optycznych.

### 3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną,

Ćwiczenia: metoda projektów, praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja).

#### 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	kolokwium, test końcowy,	w., ćw.
EK_02	kolokwium, test końcowy,	w., ćw.
EK_03	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_05	dyskusja, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

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

<p><b>Wykład</b> Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie testu końcowego. W celu zaliczenia testu należy uzyskać min. 51% punktów z zadanych pytań.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest zaliczenie kolokwium pisemnego. Kolokwium uznaje się za zaliczone, gdy student uzyskał min. 51% pkt. z rozwiązanych zadań. Ocena końcowa z ćwiczeń audytoryjnych będzie ustalona na podstawie oceny z kolokwium oraz aktywności studenta na zajęciach. Ocena z kolokwium jest określana na podstawie procentowej punktacji: dst (51–60)% pkt., +dst (61–70)% pkt., db (71–80)% pkt., +db (81–90)% pkt., bdb (91–100)% pkt.</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)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, testu końcowego)	18
SUMA GODZIN	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</b>

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

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	–
zasady i formy odbywania praktyk	–

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Helbig, „Podstawy fotometrii”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975.</li><li>2. J. Mielicki „Zarys wiadomości o barwie”, Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki, Łódź 1997.</li><li>3. W. Felhorski, W. Stanioch „Kolorymetria trójchromatyczna”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1973.</li></ol>
Literatura uzupełniająca: <ol style="list-style-type: none"><li>1. D. Czyżewski, S. Zalewski, „Laboratorium fotometrii i kolorymetrii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.</li><li>2. Sapożnikow, Staśkiewicz, „Fotometria teoretyczna”.</li></ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej