**Nazwa przedmiotu:**

Instrumental Optics I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Pakuła

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronics

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IO1

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich: 64, w tym:
• wykład 30 godz,
• ćwiczenia audytoryjne 30 godz,
• Konsultacje 2 godz.
• Egzamin – 2 godz.
2) Praca własna studenta 65 :
• przygotowanie do ćwiczeń 20 godz.,
• zapoznanie z literaturą 15 godz,
• przygotowanie do kolokwiów 15 godz,
• przygotowanie do egzaminu 15.
 RAZEM 129 godz. = 5 punktów ETCS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,5 punktu ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 64, w tym:
• wykład 30 godz,
• ćwiczenia audytoryjne 30 godz,
• Konsultacje 2godz.
• Egzamin – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,5 punktu ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 66, w tym:
• przygotowanie do ćwiczeń 20 godz.,
• zapoznanie z literaturą 15 godz,
• przygotowanie do kolokwiów 15 godz,
• przygotowanie do egzaminu 15 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy optyki

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstaw optyki geometrycznej. Zapoznanie się z podstawowymi elementami,
układami i instrumentami optycznymi, a zwłaszcza z ich budową, właściwościami, justowaniem i zastosowaniami.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Wprowadzenie: Optyka geometryczna a instrumenty optyczne. Definicje, problemy i ograniczenia, zakres zastosowań. Układy optyczne: Układy doskonałe (podstawowe definicje i zależności, układ złożony, układ bezogniskowy) i układy rzeczywiste (powierzchnia sferyczna, przestrzeń przyosiowa). Podstawowe elementy układów optycznych: Soczewki, zwierciadła sferyczne i płaskie, płytki płasko-równoległe, pryzmaty, kliny. Ograniczenia pęków promieni: Rola przysłon. Przysłona aperturowa i polowa. Głębia ostrości, perspektywa, paralaksa położenia i wielkości. Aberracje geometryczne: Aberracje trzeciorzędowe układów optycznych (monochromatyczne) i aberracje chromatyczne. Zjawiska energetyczne: Wielkości i jednostki radio- i fotometryczne. Ciało doskonale czarne, ciało szare, prawo przesunięć Wiena, prawo Stefana-Boltzmann’a. Systematyka podziału źródeł i detektorów Charakterystyka geometryczna, spektralna, energetyczna i użytkowa źródeł światła. Zagadnienia dopasowania optycznego i elektrycznego źródła promieniowania, układu optycznego przetwarzającego sygnał i detektora promieniowania. Charakterystyka energetyczna obrazu danego przez układ optyczny. Źródła i detektory. Elementy optyki fizjologicznej: Oko. Budowa i właściwości. Wady widzenia i ich korekcja. Podstawowe instrumenty optyczne i ich zastosowania: Współpraca przyrządów optycznych z okiem oraz elektroniczno - numerycznymi układami rejestracji obrazu. Jakość odwzorowania i kryteria oceny. Mikroskop prosty (lupa) i złożony, powiększenie użyteczne, głębia ostrości, rodzaje mikroskopów i ich wyposażenie. Luneta, jasność i zdolność rozdzielcza, luneta Galileusza i Keplera. Lornetka. Teleskopy zwierciadlane. Kolimatory i autokolimatory. Podstawowe przyrządy justierskie i pomiarowe. Aparat fotograficzny tradycyjny i cyfrowy. Układy projekcyjne (konwencjonalne, LCD i DMD). Instrumenty pracujące w podczerwieni.
Ćwiczenia: Wykreślne i analityczne wyznaczanie elementów sprzężonych. Wyznaczanie podstawowych parametrów elementów optycznych. Wyznaczanie przysłon. Wyznaczanie biegu promienia aperturowego i polowego. Wyznaczenie głębi ostrości. Wyznaczanie podstawowych parametrów instrumentów optycznych i ich podzespołów (powiększenia, pole widzenia, zakresy regulacji, …)

**Metody oceny:**

(W) Egzamin
(Ć) Dwa kolokwia

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Jóźwicki, Optyka instrumentalna, WNT, Warszawa 1970
2. A.Szwedowski, Laboratorium optyki instrumentalnej, WPW, Warszawa 1976
3. Gross H. (ed): Handbook of Optical Systems. Vol.1: Fundamentals of Technical Optics. Viley-VCH Verlag GmbH, Weinheim 2005
4. M. Born, E. Wolf, Principles of Optics, Pergamon Press, Oxford 1980
Commercial manuals of microscopes, thermo-vision cameras and digital cameras and projectors.
5. E. Hecht: Optics 5th ed., Pearson 2016

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka OI1\_W01:**

Zna podstawy optyki geometrycznej, podstawowe elementy optyczne oraz zasady działania i budowę podstawowych instrumentów optycznych

Weryfikacja:

egzamin, zaliczenie kolokwiów w trakcie ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W12, K\_W17, K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka OI\_U01:**

Potrafi dobrać elementy optyczne, przysłony aperturowe i polowe oraz wyznaczyć biegi promieni i podstawowe parametry układów optycznych

Weryfikacja:

zaliczenie kolokwiów w trakcie ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o