**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy budowy i eksploatacji optycznej aparatury kosmicznej

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Leszek Wawrzyniuk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS760

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacja z prowadzącym - 5 godz.
2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym:
a) nauka do kolokwium 1: 10 godz.;
b) nauka do kolokwium 2: 10 godz.;
c) praca domowa: 20 godz.
Łącznie 75 godz.

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

1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacja z prowadzącym - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu fizyki (falowe własności światła, optyka instrumentalna))

**Limit liczby studentów:**

160

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z procesami generacji, propagacji, transformacji (przetwarzania), detekcji, obróbki, zapisu i transmisji sygnałów w postaci fali elektromagnetycznej z zakresu światła widzialnego i podczerwieni oraz technicznej realizacji (na wybranych przykładach) służącej do tego aparatury optomechatronicznej wykorzystywanej w kosmonautyce.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Podstawy optyki instrumentalnej i radiometrii, problemy detekcji i przetwarzania sygnałów optycznych. Źródła promieniowania - promieniowanie ciała doskonale czarnego i dowolnego ciała, naturalne źródła promieniowania (Słońce, Księżyc, Ziemia, promieniowanie tła). Propagacja promieniowania przez atmosferę - struktura atmosfery, absorpcja i rozpraszanie, turbulencje. Parametry detektorów. Detektory termiczne i fotonowe. Szumy i chłodzenie. Detektory stosowane w optomechatronicznej aparaturze kosmicznej – przegląd. Przegląd podstawowych metod i narzędzi przetwarzania obrazu. Pliki i formaty danych, kompresja i transmisja danych. Specyfika konstrukcji i eksploatacji optomechatronicznej aparatury kosmicznej. Problemy konstrukcji układów refrakcyjnych i zwierciadlanych – specyfika wymagań i zagadnienia niezawodności. Optomechatroniczne systemy adaptacyjne i aktywne. Materiały, technologie, badania (w tym optyczne techniki badań materiałów i urządzeń). Wybrane konstrukcje (teleskopy, czujniki położenia, kamery, spektrometry).

**Metody oceny:**

Ocena wyników 2 kolokwiów

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• Jóźwicki R.: „Optyka instrumentalna”. WNT, Warszawa 1970;
• Jóźwicki R., Wawrzyniuk L.: „Technika podczerwieni”, OWPW, Warszawa 2014
• Rogatto William D. (ed.): “The Infrared & Electro-Optical Systems Handbook”. V. 3 Electro-Optical Components. Bellingham 1993,
• Richard DR. Hudson, Jr.. “Infrared System Engineering”. John Wiley & Sons, Inc., New York (2001); New Jersey Canada (2006).
• Bielecki Z., Rogalski A.: „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT Warszawa 2001;
• P.N.Slater “Remote Sensing-optics and optical systems” Addison-Weslay Publishing Company
• James R.Wertz, Wiley J.Larson “Space Mission Analysis and design” Space Technology Library, Kluwert Academic Publishers
• J. Wijker “Spacecraft structures” Springer –Verlag 2008
• Griffiths P.R., de Haseth J.A., “Fourier Transform Infrared Spectrometry”. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2007;
• Vollmer M., Möllmann K.-P.: “Infrared Thermal Imaging. Fundamentals, Research and Applications”. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2010;

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Zna procesy generacji, propagacji, transformacji (przetwarzania), detekcji, obróbki, zapisu i transmisji sygnałów w postaci fali elektromagnetycznej z zakresu światła widzialnego i podczerwieni

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W2:**

Zna podstawowe problemy konstrukcji i eksploatacji optomechatronicznej aparatury kosmicznej

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi ocenić przydatność i zakres zastosowań wybranych metod optycznych i urządzeń optomechatronicznych w kosmonautyce

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12

**Efekt U2:**

Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania wybranych rozwiązań optomechatronicznej aparatury kosmicznej

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U15