**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka 2

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK480

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.
b) konsultacje - 5 godz.
2) Praca własna studenta - 40 godz. w tym: studia literaturowe, bieżące przygotowywanie się do zajęć, przygotowywanie się do kolokwiów.
Razem - 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) konsultacje - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu studenci będą mieli wiedzę z podstaw teorii względności (niezbędnej między innymi w systemach pozycjonowania GPS) oraz podstaw współczesnej fotoniki i jej zastosowań (między innymi w czujnikach i telekomunikacji).

**Treści kształcenia:**

Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera.
Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia zaliczeniowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki”, tom 4, PWN, Warszawa 2003.
2. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, „Podstawy fizyki”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
Dodatkowa literatura:
1. Materiały na stronie http://efizyka.if.pw.edu.pl/twiki/bin/view/Efizyka/PodstawyFotoniki,
2. M.Karpierz, „Podstawy fotoniki”, Lecture Notes, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK480\_W1:**

 Student ma podstawową wiedzę w zakresie szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W04, LiK2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK480\_W2:**

Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii fal elektromagnetycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W06, LiK2\_W01, LiK2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK480\_W3:**

Student posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W04, LiK2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK480\_W4:**

 Student posiada podstawową wiedzę nt. symetrii w fizyce i ich związku z zasadami zachowania.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK480\_U2:**

 Student potrafi rozwiązań proste problemy z mechaniki relatywistycznej.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK480\_U3:**

 Student potrafi - odwołując się do odpowiednich elementów teorii - opisać podstawowe właściwości zjawisk falowych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK480\_U4:**

 Student potrafi wyjaśnić metodę holografii optycznej i podać przykłady jej zastosowań technicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09, LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK480\_U5:**

 Student potrafi opisać podstawowe zastosowania techniczne światłowodów oraz technologię ich ich wykonania.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U12, LiK2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW480\_U1:**

 Student potrafi zastosować transformację Lorentza do opisu zjawisk w mechanice relatywistycznej.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**