**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka przestrzeni kosmicznej

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Jan Błęcki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS638

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 33, w tym:
a) wykład: 30 godz.,
b) konsultacja z prowadzącym: 3 godz.
2. Praca własna studenta - 20 godzin, w tym:
a) nauka do kolokwium 1 -10 godz.,
b) praca domowa - 10 godz.
Razem: 53 godzin.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 33, w tym:
a) wykład: 30 godz.,
b) konsultacja z prowadzącym: 3 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:**

160

**Cel przedmiotu:**

Student zdobywa wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, o plazmie kosmicznej i procesach fizycznych w niej zachodzących, zrozumienie związków między procesami na Słońcu a zaburzeniami przestrzeni okołoziemskiej i ich znaczeniu dla urządzeń technicznych w przestrzeni kosmicznej i na powierzchni Ziemi a także na łączność radiową i nawigację satelitarną.

**Treści kształcenia:**

Ziemia w Układzie Słonecznym i we Wszechświecie. Atmosfera ziemska- jej struktura i dynamika. Czynniki kształtujące strukturę i dynamikę atmosfery- promieniowanie słoneczne. Definicja i podstawowe własności plazmy. Pole magnetyczne Ziemi – jego pochodzenie i opis. Jonosfera – powstawanie, struktura i zmienność. Ogólna informacja o Słońcu, słonecznej aktywności i wietrze słonecznym. Magnetosfera- ogólna struktura i procesy w niej zachodzące. Zaburzenia otoczenia Ziemi i ich źródła. Ogólny schemat związków Słońce –Ziemia. Promienie kosmiczne i radiacja w otoczeniu Ziemi. Wpływ zaburzeń otoczenia Ziemi na urządzenia techniczne w przestrzeni kosmicznej i na Ziemi oraz na człowieka. Znaczenie fizyki przestrzeni kosmicznej w kosmonautyce.

**Metody oceny:**

Egzamin końcowy, zadanie domowe: samodzielne wykonanie prostych obliczeń dotyczących procesów w plazmie kosmicznej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Science of the Space Environment” Ed. Tadanori Ondoh and Katsushida Marubashi (przekład polski “ Wiedza o środowisku kosmicznym” ” Wyd. CBK Warszawa 2007).
2. W. Baumjohann, R.Treumann „Basic Space Plasma Physics” Imperial College Press 1997.
Dodatkowa literatura:
- materiały na stronie http:// http://www.esa.int/esaSC/index.html;
- książka 3 Kivelson and Russel Introduction to space physics;
- materiały dostarczone przez wykładowcę, kopie wykładów w formacie PDF.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS638\_W1:**

 Student posiada wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, plazmie kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W1:**

 Student posiada wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, plazmie kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W2:**

 Student posiada wiedzę o procesach fizycznych zachodzących w przestrzeni okołoziemskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W2:**

 Student posiada wiedzę o procesach fizycznych zachodzących w przestrzeni okołoziemskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W3:**

 Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne w przestrzeni okołoziemskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W3:**

 Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne w przestrzeni okołoziemskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W4:**

 Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne na powierzchni Ziemi.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_W4:**

 Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne na powierzchni Ziemi.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS638\_U1:**

 Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U1:**

 Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U1:**

 Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U1:**

 Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U2:**

 Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U2:**

 Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U2:**

 Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U2:**

 Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U3:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U3:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U3:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U3:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U4:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U4:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U4:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U4:**

 Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U5:**

 Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U5:**

 Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U5:**

 Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS638\_U5:**

 Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**