**Nazwa przedmiotu:**

Astronautyka

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Piotr Wolański

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK468A

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 34, w tym:
a) wykład - 30 godz.,
b) konsultacje z prowadzącym - 4 godz.
2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym:
a) studia literaturowe, utrwalenie wiedzy zdobytej na wykładach - 20 godz,;
b) przygotowanie się do dwóch kolokwiów - 20 godz.
Razem - 74 godzin.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 34, w tym:
a) wykład - 30 godz.,
b) konsultacje z prowadzącym - 4 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:**

Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ze szkoły średniej.

**Limit liczby studentów:**

160

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z tematyką kosmonautyczną, poznanie wielkich programów badawczych oraz zdobycie podstawowej wiedzy na temat orbit satelitarnych, statków kosmicznych oraz napędów rakietowych.

**Treści kształcenia:**

Rys historyczny rozwoju kosmonautyki oraz korzyści jakie można uzyskać z prowadzenia badań kosmicznych. Podstawowa wiedza na temat orbit satelitarnych (wysokości, czasy obiegu, zastosowania) oraz typowych prędkości poruszania się sztucznych obiektów kosmicznych. Podstawowa wiedza na temat transferu orbitalnego. Omówienie równania Ciołkowskiego, omówienie zasady działania silnika rakietowego oraz parametrów podstawowych typowych paliw rakietowych. Loty suborbitalne i orbitalne, załogowych i niezałogowych statków kosmicznych. Omówienie lotów załogowych misji Merkury, Apollo oraz misji wahadłowców. Eksploracja układu słonecznego. Omówienie zastosowań misji satelitów w życiu codziennym.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jacek Nowicki, Krzysztof Zięcina, Samoloty kosmiczne, 1989.
2. AIAA Aerospace Design, Engineering Guide.
3. Charles D. Brown, : “Element of Spacecraft Design”, AIAA Education Series.
4. http://www.nasa.gov/home/.
5. http://www.esa.int/esaCP/index.html.
6. http://www.jaxa.jp/index\_e.html.
7. http://www.unoosa.org/oosa/en/COPUOS/copuos.html.
8. strony internetowe agencji kosmicznych: ESA, NASA, JAXA, itp.

**Witryna www przedmiotu:**

estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK468A\_W1:**

 Student zna podstawy budowy rakiet kosmicznych, teorię lotów kosmicznych, rodzaje satelitów i statków kosmicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_W1:**

 Student zna podstawy budowy rakiet kosmicznych, teorię lotów kosmicznych, rodzaje satelitów i statków kosmicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_W2:**

 Student posiada wiedzę o: zasadach ruchu sztucznych satelitów i rakiet kosmicznych, rodzajach orbit; chemicznych i przyszłościowych napędach kosmicznych, lotach załogowych i bezzałogowych badaniach przestrzeni kosmicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_W3:**

 Student zna problemy śmieci kosmicznych i obiektów bliskoziemskich.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_W4:**

 Student posiada wiedzę o użytecznym wykorzystaniu sztucznych satelitów Ziemi (telekomunikacja, teledetekcja, nawigacja, meteorologia).

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK468A\_U1:**

 Student potrafi określić korzyści płynące z badań kosmicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_U1:**

 Student potrafi określić korzyści płynące z badań kosmicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_U2:**

 Student rozumie podstawy lotów kosmicznych, w tym: przede wszystkim: napędów rakietowych, sztucznych satelitów i próbników kosmicznych, lotów załogowych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_U3:**

 Student potrafi określić warunki niezbędne do umieszczenia satelity na orbitach Ziemi, planet oraz próbników nakierowanych na badanie przestrzeni międzyplanetarnych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_U4:**

 Student potrafi określić optymalny materiał pędny dla danego napędu kosmicznego.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK468A\_U5:**

 Student potrafi obliczyć podstawowe parametry orbit i trajektorii planetarnych i międzyplanetarnych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**