**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika Nieba I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jan Kindracki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS605

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 31, w tym:
a) wykłady - 15 godz.;
b) ćwiczenia - 15 godz.;
c) konsultacje -1 godz.
2. Praca własna - 44 godz., w tym:
a) powtórzenie materiału z wykładów - 10 godz.,
b) przygotowanie do ćwiczeń - 14 godz.
c) przygotowanie do dwóch kolokwiów - 20 godz.
Razem - 75 godzin.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 31, w tym:
a) wykłady - 15 godz.;
b) ćwiczenia - 15 godz.;
c) konsultacje -1 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki, równań różniczkowych zwyczajnych.

**Limit liczby studentów:**

50

**Cel przedmiotu:**

Student poznaje podstawowe prawa rządzące ruchem satelitów, sposoby obliczania orbit i wyznaczania pozycji satelity na orbicie, sposoby zmiany orbit oraz sposoby obliczania trajektorii międzyplanetarnych.

**Treści kształcenia:**

Prawa Keplera, zagadnienie ruchu dwóch ciał, rodzaje orbit, parametry orbity: kołowej, eliptycznej, parabolicznej, hiperbolicznej, sposoby wyznaczania parametrów orbity (wyznaczanie orbity na podstawie danych obserwacyjnych), obliczanie pozycji satelity, manewry zmiany orbity: transfer Hohmmana, bi-eliptyczny transfer Hohmmana, zmiana pozycji satelity na orbicie, obrót płaszczyzny orbity, układy współrzędnych, trajektorie międzyplanetarne, problem przelotu wokół ciała kosmicznego, problem spotkania na orbicie.

**Metody oceny:**

Metody oceny: Przedmiot zaliczany jest na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów.
Praca własna: np. rozwiązywanie nieobowiązkowych zadań domowych utrwalających i poszerzających umiejętności zdobyte na zajęciach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Wierzbiński, S., Mechanika nieba. , PWN, Warszawa 1973.
2. Howard D. C., Orbital Mechanics For Engineering. Students, Elsvier, 2004.
3. Vladimir A. Ch., Orbital Mechanics, Third Edition, Revised., AIAA, 2002.
4. Logsdon, T., Orbital mechanics., John Wiley & Sons Inc, 2006.
5. Vinti, John P., Orbital and celestial mechanics. AIAA, 1998.
 Dodatkowa literatura:
- materiały na stronach internetowych agencji kosmicznych (NASA, ESA, JAXA, itp.),
- materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ML.NS605\_W1:**

 Student zna rodzaje orbit satelitarnych oraz podstawowe prawa rządzące ich ruchem.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt ML.NS605\_W2:**

 Student zna prametry orbity satelitarnej w przestrzeni trójwymiarowej.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt ML.NS605\_W3:**

 Student zna podstawowe rodzaje manewrów orbitalnych wykorzystywanych w przestrzeni okołoziemskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ML.NS605\_U1:**

 Student potrafi obliczyć parametry aktualne statku kosmicznego na podstawie znajomości parametrów orbity.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt ML.NS605\_U2:**

 Student umie obliczyć parametry podstawowego manewru Hohmanna pomiędzy dwoma orbitami ko-planarnymi .

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt ML.NS605\_U3:**

 Student umie wyznaczyć niezbędna wartość materiału pędnego podczas orbitalnych manewrów korekcyjnych (zmiana inklinacji, fazowanie, itp.).

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt ML.NS605\_U4:**

 Student umie wykonać obliczenia przelotu statku kosmicznego wokół planety oraz asysty grawitacyjnej.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09