**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika sztucznych satelitów ziemi.

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jan Kindracki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS513

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) 30 godz. - wykłady;
b) 5 godz. - konsultacje.
2. Praca własna - 40 godzin, w tym:
a) 20 godz. - przygotowanie do kolokwiów;
b) 20 godz.- opracowanie pracy domowej - projektu praktycznego obejmującego wykonanie obliczeń zakłócenia ruchu na orbicie a także zakłóceń orbity przez różne czynniki dla wybranego satelity ziemskiego.

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

1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) 30 godz. - wykłady;
b) 5 godz. - konsultacje.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,8 punktu ECTS - 20 godzin, opracowanie pracy domowej projektu praktycznego obejmującego wykonanie obliczeń zakłócenia ruchu na orbicie a także zakłóceń orbity przez różne czynniki dla wybranego satelity ziemskiego.

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

Student nabywa wiadomości o opisie orientacji satelity w przestrzeni 3D, siłach i momentach działających na statek kosmiczny, sposobów stabilizacji położenia satelity, wyznaczanie położenia satelity, zakłóceń orbity i ich źródeł.

**Treści kształcenia:**

Równania Eulera, metody stabilizacji satelity na orbicie, ruch statku kosmicznego i dynamika sztucznego satelity, kontrola położenia satelity i sposoby wyznaczania położenia satelity, perturbacje orbity i metody przeciwdziałania.

**Metody oceny:**

Przedmiot zaliczany jest na podstawie jednego pisemnego kolokwium oraz projektu praktycznego obejmującego wykonanie obliczeń zakłócenia ruchu na orbicie a także zakłóceń orbity przez różne czynniki dla wybranego satelity ziemskiego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. P. Fortescue, J.Stark, G. Swinerd „Spacecraft Systems Engineering”, Willey, 2003.
2. Ch.D. Brown „Element sof Spacecraft Design”, AIAA, 2002.
3. V.A Chabotov „Orbital Mechanics”, AIAA, 2002.
4. P. Hughes, „Spacecraft attitude dynamics”.
Dodatkowa literatura:
- materiały na stronach internetowych agencji kosmicznych, producentów rakiet, podzespołów satelitów, itp.;
- materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka NS513\_W1:**

 Student potrafi zdefiniować perturbacje ruchu orbitalnego, źródła zakłóceń oraz ich zasięg

Weryfikacja:

Kolokwium 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_W1:**

 Student potrafi zdefiniować perturbacje ruchu orbitalnego, źródła zakłóceń oraz ich zasięg

Weryfikacja:

Kolokwium 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_W2:**

 Student posiada więdzę na temat układów współrzędnych stosowanych w astronautyce oraz transformacji pomiędzy nimi

Weryfikacja:

Kolokwium 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_W3:**

 Student ma wiedzę na temat zadań ogólnych i szczegółowych układu ACS satelity

Weryfikacja:

Kolokwium 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka NS513\_U1:**

 Student umie wyznaczyć zmiany parametrów orbity statku kosmicznego wskutek perturbacji

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U1:**

 Student umie wyznaczyć zmiany parametrów orbity statku kosmicznego wskutek perturbacji

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U2:**

 Student potrafi wyznaczyć wartości momentów zakółcających utrzymanie pozycji statku kosmicznego na oribicie

Weryfikacja:

Kolokwium 1, Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U3:**

 Student umie dobrać urządzenie stabilizujące pozycją statku kosmicznego na orbicie i wyznaczyć jego podstawowe parametry

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U3:**

 Student umie dobrać urządzenie stabilizujące pozycją statku kosmicznego na orbicie i wyznaczyć jego podstawowe parametry

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U3:**

 Student umie dobrać urządzenie stabilizujące pozycją statku kosmicznego na orbicie i wyznaczyć jego podstawowe parametry

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U4:**

 Student umie dobrać czujniki pomiarowe układu ACS w zależności od typu wykonywanej misji

Weryfikacja:

Kolokwium 1, Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka NS513\_U4:**

 Student umie dobrać czujniki pomiarowe układu ACS w zależności od typu wykonywanej misji

Weryfikacja:

Kolokwium 1, Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**