**Nazwa przedmiotu:**

Elektryczne systemy statków kosmicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Roman Wawrzaszek, dr hab. inż. Jan Kindracki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS758

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

40 godzin

**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 z prowadzącym - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.2 ptk. ECTS – 30 godzin:
• Obecność na zajęciach ćwiczeniowych – 15godz.
• Wykonanie obliczeń do pracy domowej – 10godz.
• Wykonanie raportu z pracy domowej – 5godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki, mechaniki nieba, elektryczności i elektroniki

**Limit liczby studentów:**

160

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy dotyczącej systemów zasilania elektrycznego satelitów i pojazdów kosmicznych. W ramach zajęć, studenci zdobywają podstawowe umiejętności dotyczące doboru rodzaju systemu zasilania do konkretnej misji oraz wyznaczania podstawowych parametrów tego układu.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Klasyfikacja źródeł zasilania na podstawie różnych kryteriów, opis architektury systemu, opis stawianych wymagań. Zasada działania, budowa, zastosowania różnych źródeł: ogniwa fotowoltaiczne, ogniwa paliwowe, generatory termoelektryczne, akumulatory i baterie, itp. Obliczenia systemu zasilania z uwzględnieniem rodzaju misji, specyficznych wymagań, zapotrzebowania na energię itp.
Ćwiczenia:
Wykonanie analizy oraz obliczeń dotyczących systemów zasilania wybranych przypadków misji satelitarnych.

**Metody oceny:**

• Kolokwium – 60%
• Praca domowa – 40%

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• Wertz, James R. and Larson, Wiley J. “Space Mission Analysis and Design 3rd Edition”, Space Technology Library, Springer NY, 1999,
• Ley, Wilfried and Wittmann, Klaus and Hallmann Willi, “Handbook of Space Technology”, Wiley, 2009
• Hyder A.K., Wiley R.L., Halpert G., Flood D.J., Sabripour S., “Spacecraft Power Technologies”, Imperial College Press 2003,
• Fortescue P., Swinerd G., Stark J., “SPACECRAFT SYSTEMS ENGINEERING”, Wiley, ed. 2011

**Witryna www przedmiotu:**

 -

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Student zna rodzaje systemów zasilania satelitów i statków kosmicznych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W2:**

Student zna wady i zalety poszczególnych systemów zasilania statków kosmicznych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03

**Efekt W3:**

Student zna ograniczenia systemów zasilania elektrycznego

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Student umie zaproponować (dobrać) odpowiedni rodzaj zasilania elektrycznego do danej misji kosmicznej

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U01, LiK2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U12

**Efekt U2:**

Student umie obliczyć niezbędną moc elektryczną do zasilania statku kosmicznego

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U10, LiK2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U12

**Efekt U3:**

Student umie wyznaczyć podstawowe parametry systemu zasilania elektrycznego np. pojemność akumulatorów, pole powierzchni paneli słonecznych, itp.

Weryfikacja:

Praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12