**Nazwa przedmiotu:**

Integracja Systemów Lotniczych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marcin Żugaj

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS612

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 70, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
c) udział w ćwiczeniach projektowych - 15 godz.,
d) udział w konsultacjach do projektu - 10 godz.
2. Praca własna studenta - 45 godzin, w tym:
a) praca własna polegająca na przygotowaniu do kolokwiów - 10 godz.;
b) praca własna w domu związana z przeglądem literatury, opanowaniem wiedzy dostarczonej na wykładzie oraz wykonaniem projektu - 35 godz.

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

3 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 70, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
c) udział w ćwiczeniach projektowych - 15 godz.,
d) udział w konsultacjach do projektu - 10 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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki, elektroniki, elektrotechniki, systemów pokładowych oraz awioniki.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze złożonymi systemami lotniczymi, budową systemów pomiarowych, metodami pomiaru wielkości fizycznych oraz metodami analizy wyników pomiarów. Nauczenie sposobu budowy i analizy prostych systemów lotniczych na podstawie ich modeli symulacyjnych.

**Treści kształcenia:**

Część wykładowa przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową i zasadą działania systemów pomiarowych, analizą wyników pomiarów oraz metodami integracji systemów.
Omawiane są budowy, zasady działania i właściwości typowych czujników pomiarowych, struktury układów pomiarowych oraz cele i metody integracji systemów. Prezentowane są interfejsy i magistrale wykorzystywane w typowych układach pomiarowych, przetworniki C/A i A/C, filtry komplementarne i Kalmana oraz zasady próbkowania i kwantowania sygnałów. Omawiane są również metody analizy statystycznej błędów systemu, wyznaczania podstawowych estymatorów, przedziału ufności oraz wnioskowania statystycznego.
Treść ćwiczeń związana jest z treścią wykładu i obejmuje rozwiązywanie przykładowych zadań do tematów omawianych na wykładzie.
Część projektowa dotyczy projektu prostego układu zintegrowanego, którego zakres obejmuje: opracowanie koncepcji, struktury i modelu symulacyjnego systemu, wykonanie pomiarów i analizę statystyczną dokładności czujników pomiarowych systemu oraz zbadanie właściwości systemu. Sprawdzenie działania układu na stanowisku laboratoryjnym.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia części wykładowej oraz projektu. Zaliczenie części wykładowej odbywa się na podstawie średniej ocen z dwóch kolokwiów. Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwium i projektu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Kayton M., Fried W.R.: Avionic Navigation Systems. Second Edition, John Wiley, 1996.
2. Middleton D.H.: Avionic Systems. Longman Scientific & Technical, 1989.
3. Nawrocki W.: Komputerowe Systemy Pomiarowe. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
4. Nawrocki W.: Sensory i Systemy Pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
5. Volk W.: Statystyka Stosowana dla Inżynierów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973.
6. Klonecki W.: Statystyka dla Inżynierów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa1999.
Dodatkowa literatura:
1. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
2. Moir I.: „Civil Avionics Systems”, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.meil.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka

**Uwagi:**

Witryna WWW przedmiotu dostępna jest tylko w semestrze, w którym przedmiot jest prowadzony.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS612\_W1:**

Posiada wiedzę z zakresu budowy, celów i metod integracji systemów pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W1:**

Posiada wiedzę z zakresu budowy, celów i metod integracji systemów pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W1:**

Posiada wiedzę z zakresu budowy, celów i metod integracji systemów pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W1:**

Posiada wiedzę z zakresu budowy, celów i metod integracji systemów pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W3:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników eksperymentu.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W3:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników eksperymentu.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_W3:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników eksperymentu.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę systemu pomiarowego właściwe dla danego procesu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U2:**

Potrafi przeprowadzić eksperyment inżynierski oraz wykonać analizę statystyczną jego wyników.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U2:**

Potrafi przeprowadzić eksperyment inżynierski oraz wykonać analizę statystyczną jego wyników.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U3:**

Potrafi wykonać analizę właściwości systemu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U3:**

Potrafi wykonać analizę właściwości systemu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U3:**

Potrafi wykonać analizę właściwości systemu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U3:**

Potrafi wykonać analizę właściwości systemu.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U4:**

Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U4:**

Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS612\_U4:**

Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.

Weryfikacja:

Projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**