**Nazwa przedmiotu:**

Symulatory

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Maciej Zasuwa

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS627

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - udział w wykładzie 30 godzin.
2. Praca własna studenta - 20 godzin, w tym:
a) 10 godzin: przygotowanie do kolokwium nr 1;
b) 10 godzin: przygotowanie do kolokwium nr 2.
Razem 50 godzin

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

1 punkt - udział w wykładzie 30 godzin.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Systemy Pokładowe I.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z klasyfikacją symulatorów, znajomość budowy urządzenia i jego podzespołów, zasady tworzenia oprogramowania symulatorów, podstawy fizjologii człowieka istotne z punktu widzenia użytkowania symulatorów.

**Treści kształcenia:**

Percepcja lotu przez pilota. Rola poszczególnych zmysłów i narządów w pilotowaniu samolotu. Definicje symulatora lotu i urządzenia treningowego. Zastosowanie symulatorów. Rodzaje symulatorów. Struktura symulatorów. Systemy ruchu symulatorów: podział i budowa, zasady konstrukcji i podstawy sterowania. Systemy wizualizacji: układy prezentacji obrazu, układy generacji obrazu, układy nahełmowe. Generatory obrazu. Grafika komputerowa czasu rzeczywistego. Komputerowe bazy danych terenu i obiektów 3D. Imitatory przyrządów i wskaźników pokładowych. Imitatory układu sterowania lotem samolotu. Układy obciążenia organów sterowania. Struktura oprogramowania symulatora lotu. Omówienie modułów struktury. Architektura HLA. Zagadnienia obliczeń w czasie rzeczywistym. Oprogramowanie modelu. Modelowanie otoczenia symulowanego obiektu. Oprogramowanie wyposażenia pokładowego i instalacji. Imitacja efektów dźwiękowych. Rejestracja i analiza ćwiczenia. Charakterystyka szkolenia pilotów. Choroba symulatorowa. Przegląd istniejących rozwiązań (lotniczych, samochodowych, antykryzysowych). Prezentacja jednego z symulatorów.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia w trakcie semestru.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Materiały na stronie http://zaiol.meil.pw.edu.pl w dziale Dydaktyka.
2. Cezary Szczepański, Symulatory lotu, Oficyna Wydawnicza PW, 1990.
Literatura dodatkowa:
1. David Allerton, Principles of Flight Simulation, John Wiley and Sons, 2009.
2. Dominic J. Diston, Computational Modelling and Simulation of Aircraft and the Environment, John Wiley and Sons, 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

http://zaiol.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS627\_W1:**

 Zna zasady projektowania imitatorów wskaźników w kabinie pilota.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_W1:**

 Zna zasady projektowania imitatorów wskaźników w kabinie pilota.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_W2:**

 Zna podstawowe etapy modelowania ruchu obiektów ruchomych.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_W2:**

 Zna podstawowe etapy modelowania ruchu obiektów ruchomych.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_W3:**

 Wie jakie są objawy choroby symulatorowej i zna zasady zapobiegania chorobie .

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_W4:**

 Zna podstawowe zagadnienia z dziedziny rozproszonych systemów symulacji.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS627\_U1:**

 Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych stosowanych w lotnictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U1:**

 Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych stosowanych w lotnictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U1:**

 Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych stosowanych w lotnictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U2:**

 Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych pojazdów naziemnych.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U2:**

 Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych pojazdów naziemnych.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U2:**

 Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych pojazdów naziemnych.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U3:**

 Umie wymienić i krótko omówić rodzaju układów wizualizacji.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U4:**

 Umie wymienić i krótko omówić rodzaju układów ruchu.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U5:**

 Umie zaprojektować architekturę oprogramowania prostego urządzenia treningowego.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U5:**

 Umie zaprojektować architekturę oprogramowania prostego urządzenia treningowego.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U6:**

 Umie wymienić podstawowe funkcje stanowiska instruktora ćwiczenia.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS627\_U7:**

 Umie rozróżnić pojęcie weryfikacji i walidacji modelu symulacyjnego.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**