



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Urządzenia symulacji lotu

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Bezpieczeństwo i zarządzanie lotnictwem

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

18

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marta Galant

email: [marta.galant@put.poznan.pl](mailto:marta.galant@put.poznan.pl)

tel. +4861 665 2252

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Marta Maciejewska

e-mail: [marta.maciejewska@put.poznan.pl](mailto:marta.maciejewska@put.poznan.pl)

tel. +48 647 2791

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: Podstawowa wiedza z bezpieczeństwa w transporcie, podstawowa wiedza na temat transportu lotniczego

Umiejętności: umiejętność rozwiązywania problemów badawczych przy pomocy metod naukowych

umiejętność znajdowania zależności przyczynowo-skutkowych w oparciu o posiadaną wiedzę

Kompetencje społeczne: umiejętność precyzyjnego formułowania pytań; umiejętność określenia priorytetów ważnych przy rozwiązywaniu stawianych przed nim zadań; umiejętność formułowania problemu badawczego i poszukiwania jego rozwiązania, samodzielność w rozwiązywaniu problemów, umiejętność współpracy w grupie



### **Cel przedmiotu**

1. Zapoznanie studentów z klasyfikacją urządzeń symulacji lotu
2. Przedstawienie budowy urządzeń i ich podzespołów
3. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia oprogramowania symulatorów
4. Omówienie podstaw fizjologii człowieka istotnej z punktu widzenia użytkownika symulatorów
5. Przybliżenie możliwości wykorzystania symulatorów do prowadzenia badań naukowych, trenowania nowych umiejętności a także nauki zachowań w sytuacjach nietypowych.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu wyposażenia pokładowego, a także pokładowych i naziemnych systemów komunikacji elektronicznej - [[K1\_W09]]
2. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa lotu i oceny ryzyka zagrożeń - [[K1\_W12]]
3. Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu możliwości i ograniczeń człowieka podczas obsługi samolotu w locie, a także możliwości i ograniczeń lotniczego systemu pogotowia ratunkowego - [[K1\_W15]]

#### Umiejętności

1. Potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych - [[K1A\_U09]]
2. Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment badawczy wykorzystując aparaturę pomiarową, symulacje komputerowe, potrafi wykonywać pomiary, takie jak pomiary temperatur za pomocą termometrów cieczowych, termistorowych, termopar, prędkości i natężenia przepływu za pomocą przepływomierzy turbinowych, laserowych i ultradźwiękowych oraz interpretować wyniki i wyciągać wnioski - [[K1A\_U11]]

#### Kompetencje społeczne

1. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role - [[K1\_K03]]
2. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [[K1\_K04]]

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

WYKŁAD: Ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym lub ustnym na podstawie wyjaśnienia wybranych zagadnień



LABORATORIUM: Opracowanie sprawozdań z wykonania poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Opcjonalna ocena wiedzy studentów przed przystąpieniem do realizacji zajęć.

### Treści programowe

#### WYKŁAD:

1. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Definicje symulatora lotu i urządzenia treningowego. Historia symulatorów lotu.
2. Wady i zalety urządzeń symulacji lotu: wpływ na efektywność treningu, skrócenie czasu treningu, ochronę środowiska, redukcję kosztów oraz bezpieczeństwo.
3. Unormowania prawne dotyczące urządzeń do szkolenia lotniczego oraz licencjonowania personelu lotniczego (CS-FSTD (A) ? Certification Specifications for Aeroplane Flight Simulation Training Devices, CS-FSTD (H) ? Certification Specifications for Helicopter Flight Simulation Training Devices)
4. Wykorzystanie urządzeń symulacji lotu w kształceniu pilotów. Charakterystyka szkolenia pilotów. Możliwości wykorzystania symulatorów na różnych etapach kształcenia. Inne urządzenia symulacyjne (wirówka, trenażery, symulatory misji). Przegląd istniejących rozwiązań (lotniczych, samochodowych, antykrzysowych)
5. Budowa urządzeń i podzespołów symulatorów. Systemy ruchu symulatorów: podział i budowa, zasady konstrukcji i podstawy sterowania. Systemy wizualizacji: układy prezentacji obrazu, układy generacji obrazu, układy nakładowe. Generatory obrazu. Grafika komputerowa czasu rzeczywistego. Komputerowe bazy danych terenu i obiektów 3D. Imitatory przyrządów i wskaźników pokładowych. Imitatory układu sterowania lotem samolotu.
6. Choroba symulatorowa. Czynniki sprzyjające występowaniu choroby, metody jej diagnozowania. Przyczyny i objawy choroby symulatorowej. Analiza konstrukcji symulatorów wykorzystywanych do celów badawczych na Politechnice Poznańskiej.
7. Podsumowanie zdobytych wiadomości ? zaliczenie materiału

#### LABORATORIUM:

1. Wprowadzenie oraz omówienie zasad BHP.
2. Omówienie budowy zaawansowanych urządzeń symulacji lotu oraz jazdy samochodem. Systemy ruchu, dźwięku i wizualizacji. Podział urządzeń symulacji lotu.
3. Możliwości symulacji ? przedstawienie i omówienie zakresu oraz celowości symulacji wybranych czynników (zmiana warunków atmosferycznych, symulacja awarii podzespołów, zmiana układu napędowego, możliwości symulacji geograficznego położenia lotniska ? infrastruktura, wysokość n.p.m).



4. Badania dynamiki platformy ruchomej wykorzystującej różne elementy wykonawcze (porównanie różnych rozwiązań konstrukcyjnych platformy ruchu symulatorów).
5. Wpływ korzystania z symulatora na poziom koncentracji. Badanie zdolności poznawczych. Analiza percepcji zmysłów badana za pomocą prostych urządzeń analizy stanu psychofizycznego pilota.
6. Choroba symulatorowa ? omówienie zjawiska oraz przyczyn jego występowania. Badania objawów choroby za pomocą kwestionariusza SSQ (ang. Simulator Sickness Questionnaire).
7. Zaliczenie

### **Metody dydaktyczne**

Wykład informacyjny (konwencjonalny) (przekaz informacji w sposób usystematyzowany) – może mieć charakter kursowy (propedeutyczny) lub monograficzny (specjalistyczny)

Metoda laboratoryjna (eksperymentu) (samodzielne przeprowadzanie eksperymentów przez uczniów)

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Bartnik R., Grenda B., Galej P., Symulatory lotu oraz symulatory kontroli ruchu lotniczego w szkoleniu lotniczym, Wyd. Akademii Obrony Narodowej, Warszawa, 2014
2. Lozia Z.: ?Symulatory jazdy samochodem?, WKŁ, Warszawa 2008
3. Leski J., Symulacja i symulatory, Wyd. MON, Warszawa, 1971
4. Szczepański C., Symulatory lotu, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 1990
5. Zagdański Z.: Stany awaryjne statków powietrznych, Wyd. ITWL, Warszawa, 1995
6. Kearns S., Marvin T., Hodge S.: Competency-Based Education in Aviation: Exploring Alternate Training Pathways, 2016
7. J. M. Rolfe, K. J. Staples: ?Flight Simulation?
8. Peter A. Hancock, Dennis A. Vincenzi, John A. Wise, Mustapha Mouloua: ?Human Factors in Simulation and Training?
9. Lewitowicz J., Kustroń K., Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Własności i właściwości eksploatacyjne statku powietrznego, Wyd. ITWL, Warszawa, 2003

#### Uzupełniająca

1. Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem, Doc 9859 ICAO Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego, wydanie pierwsze 2006
2. Makarowski R., Smolicz T., Czynniki ludzkie w operacjach lotniczych, ADRIANA AVIATION, Kosowizna, 2012



3. Lewitowicz J., Kustroń K., Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Własności i właściwości eksploatacyjne statku powietrznego, Wyd. ITWL, Warszawa, 2003

4. Lewitowicz J. (red.) Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Badania eksploatacyjne statków powietrznych, Wyd. ITWL, Warszawa, 2007

5. Makarowski R., Ryzyko i stres w lotnictwie sportowym, Wyd. Difin, Warszawa, 2010

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności