**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika lotu

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jerzy Manerowski, prof. zw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Transportu Lotniczego

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIP621

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., studiowanie literatury przedmiotu 42 godz., przygotowanie się do kolokwiów i egzaminu z wykładu 25 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (32 godz., w tym:praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

 0 pkt. ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zna podstawowe prawa i zasady mechaniki ogólnej. Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu charakterystyki i klasyfikacji środków transportu.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Badanie i modelowanie ruchu statków powietrznych w powietrzu i na ziemi. Poznanie relacji między działającymi siłami zewnętrznymi a parametrami ruchu

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
1. Wiadomości ogólne
• elementy aerodynamiki (podstawowe prawa, opływ brył i profili, obciążenia aerodynamiczne),
• atmosfera ziemska,
• charakterystyki geometryczne i aerodynamiczne brył i profili lotniczych,
• charakterystyki aerodynamiczne płatów nośnych i samolotów.
2. Osiągi samolotów
• równania ruchu samolotów,
• charakterystyki zespołów napędowych,
• ustalone warunki lotu (lot poziomy, wznoszenie, zakręty),
prędkości: maksymalna, minimalna, wznoszenia, biegunowa prędkości wznoszenia, pułap,
• zasięg i długotrwałość lotu,
• eksperymentalne wyznaczanie osiągów,
• ograniczenia eksploatacyjne samolotów.
3. Dynamika lotu samolotu
• równania ruchu samolotu,
• ruchy krótko i długookresowe,
• wyważenie, stateczność i sterowność samolotu,
• układy automatycznego sterowania lotem.
4. Mechanika lotu śmigłowców
• układy aerodynamiczne śmigłowców,
• osiągi śmigłowców,
• układy sterowania,
wyważenie, stateczność i sterowność.
Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Zadania dotyczące treści wykładu: wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych i osiągów samolotu. Analizy ograniczeń eksploatacyjnych. Analizy przebiegu wypadków lotniczych. Opracowywanie wyników prób w locie.

**Metody oceny:**

 Ocena formująca :dwa kolokwia na ćwiczeniach. Ocena podsumowująca ćwiczenia: średnia z dwóch kolokwiów,
.Ocena podsumowująca wykład: egzamin pisemny lub ustny,

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. Abłamowicz, W. Nowakowski: Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu 1980, Aprt.
R. Aleksandrowicz, W. Łucjanek, J. Maryniak: Mechanika lotu - Zbiór zadań z rozwiązaniami. Warszawa, Część I i II (Skrypt PW)
Z. Goraj: Dynamika i aerodynamika samolotów manewrowych z elementami obliczeń - IL, Warszawa 2001.
J. Manerowski: Identyfikacja modeli dynamiki ruchu sterowanych obiektów latających. Askon, Warszawa 1999
K. Szumański: Teoria i badania śmigłowców w ujęciu symulacyjnym. IL, Warszawa 1999
K. Szabelski i in.: Wstęp do konstrukcji śmigłowców. WKiŁ, Warszawa 1995

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

1. Posiada wiedzę o relacji między obciążeniami działającymi na statek powietrzny (SP) a parametrami ruchu i torem lotu 2. Umie opisać równaniami ruch samolotu w różnych stanach lotu, 3. Umie określić związki charakterystyk aerodynamicznych i napędu z osiągami 4. Posiada wiedzę o wyważaniu, stateczności i sterowności samolotu 5. Rozumie wpływ układów mechanizacji skrzydła na aerodynamikę i osiągi samolotu, 6. Zna w zakresie podstawowym mechanikę lotu śmigłowca, 7. Umie opracować (w zakresie podstawowym) modele matematyczne nieustalonego lotu samolotu i podać sposób rozwiązania tych równań

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna ćwiczenia - kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W07, Tr1A\_W06, Tr1A\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

1. Posiada umiejętności analiz przebiegu lotu m.in. w oparciu o zapis pokładowych rejestratorów 2. Umie przeprowadzić ocenę przebiegu lotu

Weryfikacja:

wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna ćwiczenia - kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U23, Tr1A\_U17, Tr1A\_U11, Tr1A\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UK