

Aerodynamika - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-ML-P-47_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2023/2024

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- dr inż. Paweł Jurczak - dr inż. Jarosław Falicki

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Projekt	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Poznanie i opanowanie podstawowych zagadnień związanych z mechaniką lotu samolotem.

Zdobycie umiejętności opisu i interpretacji zjawisk aerodynamicznych wpływających na zachowanie się samolotu w powietrzu.

Wymagania wstępne

Matematyka, Mechanika techniczna I, Mechanika techniczna II, Mechanika płynów,

Zakres tematyczny

Lp.	Treści programowe - WYKŁAD					I. god.
W1	Fizyka atmosfery. Podstawowe równania rządzące przepływem, fizyczne aspekty przepływów aerodynamicznych. Zastosowanie International Standard Atmosphere (ISA) w aerodynamice.					st. st.
W2	Przepływ powietrza wokół ciał: warstwa przyścienna, przepływ uwarstwiony, turbulentny, niezakłócony, względny przepływ powietrza, odchylenie strug, wirowość, stagnacja.					
W3	Podstawowe terminy lotnicze: profil lotniczy, cięciwa, średnia cięciwa aerodynamiczna, opór profilowy, opór indukowany, środek ciśnień, kąt natarcia, zwichrzenie ujemne i dodatnie płata, lotność, kształt skrzydła i wydłużenie					
W4	Siły aerodynamiczne. Równanie Bernoulliego. Siła ciągu, ciężar, wypadkowa aerodynamiczna. Wytwarzanie siły nośnej i oporu: kąt natarcia, współczynnik siły nośnej, oporu, biegunowa, przeciągnięcie. Zanieczyszczenie płata w tym lodem, śniegiem, szronem.					
W5	Elementy teorii lotu. Związek między siłą nośną, ciężarem, ciągiem i oporem. Lot ślizgowy. Loty stanu ustalonego, osiągi. Teoria obrotu. Wpływ czynników obciążenia: przeciągnięcie, obwiednia lotu i ograniczenia konstrukcyjne. Zwiększenie siły nośnej.					
W6	Stateczność i dynamika statków powietrznych					

Suma:

Lp.	Treści programowe - PROJEKT					I. god.
						st. sta

P1	Fizyka atmosfery. Podstawowe równania rządzące przepływem, fizyczne aspekty przepływów aerodynamicznych.	3
P2	Charakterystyka geometryczna profilu skrzydła	5
P3	Obliczanie wpływu zmiany geometrii skrzydła na parametry /charakterystyki aerodynamiczne	7

Suma:1

Metody kształcenia

Wykłady konwencjonalne z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Ćwiczenia projektowe. Praca z książką. Praca zespołowa w trakcie wykonania ćwiczeń projektowych; prezentacja rozwiązań, analiza i dyskusja nad uzyskanymi wynikami.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
rozumie ważność i potrzeby uczenia się przez całe życie oraz potrafi organizować proces uczenia innych osób	K_K01	- aktywność w trakcie zajęć - dyskusja - projekt	- Wykład - Projekt
Potrafi wykorzystać w praktyce wyniki uzyskane na drodze pomiarów, obliczeń analitycznych lub symulacji komputerowych.	K_U09	- kolokwium - projekt	- Wykład - Projekt
Ma wiedzę w zakresie zjawisk związanych z mechaniką lotu samolotem, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych praw aerodynamiki.	K_W07	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium - przygotowanie projektu	- Wykład - Projekt
Potrafi opisać i zinterpretować zjawiska aerodynamiczne wpływających na zachowanie się samolotu w powietrzu.	K_U08	- aktywność w trakcie zajęć - kolokwium - projekt	- Wykład - Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład: otrzymanie oceny pozytywnej z kolokwium

Projekt: otrzymanie oceny pozytywnej z projektu

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form. Ocena końcowa na zaliczenie przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen za poszczególne formy zajęć.

Literatura podstawowa

Cheda W., Malski W.,: Płatowce, WKiŁ, Warszawa, 1981.

Domicz J., Szutowski L., Podręcznik pilota samolotowego, Technika, Poznań, 1998.

Anderson John D., Fundamentals of Aerodynamics, McGraw Hill, 2017.

Gołębiewski C., Łuczywek E., Walicki E., Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, Warszawa,1980.

EASA, Basic aerodynamics, Module 8 for B1 and B2 certification, Aircraft Technical Book Company, 2016.

Kosma Z., Podstawy mechaniki płynów, Politechnika Radomska, 2002.

Krzyżanowski A., Mechanika lotu, Redakcja Wydawnictw Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2009

Sobieraj W., Aerodynamika, WAT, 2014.

Strzelczyk P.: Aerodynamika małych prędkości. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003

Szutowski L., Budowa i pilotaż samolotów lekkich, tom.1, seria szkoleniowa "AVIA-TEST", Poznań, 2007.

Prosnak W.J., Mechanika płynów, tom 1 i tom 2, PWN, Warszawa 1970.

Literatura uzupełniająca

Hull David G., Fundamentals of airplane flight mechanics, Springer, 2007.

Rościszewski J.: Aerodynamika stosowana. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1957.

Uwagi

