**Nazwa przedmiotu:**

Aerodynamika dużych prędkości

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Zbigniew Nosal

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1130-LKKOS-MSP-2001

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60

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

1.2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.4

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowy kurs mechaniki płynów, dynamiki gazów oraz aerodynamiki

**Limit liczby studentów:**

48 wykład, 12 grupy laboratoryjne

**Cel przedmiotu:**

Omówienie podstawowych zjawisk przepływowych w zakresie prędkości transonicznym, naddźwiękowym i hipersonicznym; ich wpływ na charakterystyki aerodynamiczne opływanych ciał; analiza podstawowych modeli matematycznych opisujących te przepływy i wybrane metody ich rozwiązania, symulacja eksperymentalna niektórych zjawisk przepływowych, ich analiza i porównanie z rozwiązaniami prostych modeli matematycznych

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Modele matematyczne opisujące opływ ciał wysmukłych (założenia upraszczające). Charakterystyki aerodynamiczne ciał wysmukłych w pełnym zakresie prędkości. Omówienie podstawowych zjawisk przepływowych istotnych dla przepływów nieściśliwych, poddźwiękowych, transonicznych, naddźwiękowych i hipersonicznych. Pogłębiona analiza przepływów naddźwiękowych i hipersonicznych: opis matematyczny, fale uderzeniowe, własności gazów rozrzedzonych i w wysokich temperaturach, podstawowe metody obliczeniowe. Naddźwiękowe przepływy wewnętrzne. Stabilizacja aerodynamiczna
Laboratorium:
Metody pomiarowe w aerodynamice dużych prędkości; Badanie modelu rakiety w tunelu małych prędkości; Badanie transonicznego opływu ciał wysmukłych; Badanie przepływów wewnętrznych (dyfuzory typu Pitot i z ciałem centralnym); Symulacje przepływów super i hipersonicznych (wykorzystanie pakietu komercyjnego).

**Metody oceny:**

• Sprawozdanie z każdego ćwiczenia laboratoryjnego dla grupy oraz ocena indywidualna dla każdego studenta na postawie kartkówki po akceptacji sprawozdania (30% oceny końcowej)
• Egzamin pisemny 70% oceny końcowej

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

• H.Schlichting , “Aerodynamics of the Airplane” McGraw-Hill;
• J.Bertin, Prentice Hall, “Aerodynamics for Engineers” 2013;
• P.A.Henne, “Applied Computational Aerodynamics”, Progress in Astronautics and Aeronautics 1990;
• J.Seddon,; E.L.Goldsmith , “Intake Aerodynamics”, AIAA Education Series 1999;
• W.L.Hankey, “Re-Entry Aerodynamics” AIAA Education Series 1988;

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe