

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Aerodynamika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Aerodynamics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	LSN110032
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstaw mechaniki płynów, analizy matematycznej i algebry liniowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Przekazanie wiedzy dotyczącej zjawisk towarzyszących opływowi ciał oraz praw rządzących takimi opływami.
 C2 – Przekazanie wiedzy teoretycznej dotyczącej charakterystyk aerodynamicznych profili i płatów nośnych w zakresie przepływów poddźwiękowych.
 C3 – Opanowanie podstawowych metod analitycznych aerodynamiki poddźwiękowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Zna podstawowe pojęcia w aeromechanice oraz pojęcia kinematyki płynu.

PEK_W02 – Zna podstawy teorii wirów.

PEK_W03 – Opisuje mechanizm powstawania sił aerodynamicznych.

PEK_W04 – Zna podstawy teorii płata nośnego w przepływie płaskim.

PEK_W05 – Charakteryzuje typowe profile lotnicze.

PEK_W06 – Zna podstawy teorii warstwy przyściennej. Opisuje warunki oderwania warstwy przyściennej.

PEK_W07 – Zna podstawy teorii profilu cienkiego i płata o skończonej rozpiętości. Charakteryzuje różne rodzaje skrzydeł.

PEK_W08 – Zna podstawy teorii fali uderzeniowej.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Wyznacza własności gazów.

PEK_U02 – Wyznacza podstawowe wielkości z zakresu kinematyki płynu.

PEK_U03 – Wyznacza podstawowe parametry aerodynamiczne.

PEK_U04 – Wyznacza biegunową samolotu.

PEK_U05 – Wyznacza wielkości charakteryzujące warstwę przyścienną.

PEK_U06 – Wyznacza siłę oporu i siłę nośną.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia w aeromechanice.	2
Wy2, Wy3	Kinematyka płynu.	4
Wy4, Wy5	Podstawy teorii wirów.	2
Wy6	Siły aerodynamiczne.	2
Wy7	Teoria płata nośnego w przepływie płaskim.	4
Wy8	Typowe profile lotnicze i ich charakterystyki.	2
Wy9	Teoria profilu cienkiego.	4
Wy10, Wy11	Warstwa przyścienna.	2
Wy12	Teoria płata nośnego o skończonej rozpiętości.	2
Wy13	Rodzaje i właściwości skrzydeł.	2
Wy14	Fala uderzeniowa.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Własności gazów. Zadania.	1
Ćw2	Zastosowania rurek piętujących. Zadania.	2
Ćw3	Kinematyka płynu. Zadania.	2
Ćw4	Podstawowe parametry aerodynamiczne. Zadania.	2
Ćw5	Charakterystyki aerodynamiczne. Biegunowa samolotu. Zadania.	2
Ćw6	Warstwa przyścienna. Zadania.	2
Ćw7	Siła oporu i siła nośna. Zadania.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.		
N2. Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie zadań.		
N3. Ćwiczenia rachunkowe – 15-minutowe sprawdziany pisemne.		
N4. Konsultacje.		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - wykład

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01 – PEK_W08	Kolokwium z całości materiału

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - ćwiczenia

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 – PEK_U06	Sprawdziany pisemne
F2	PEK_U01 – PEK_U06	Kolokwium z całości materiału
P = F1 lub P = F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Arzanikow N.S., Malcew W.N., Aerodynamika, PWN, 1959.</p> <p>[2] Bertin J.J., Smith M.L., Aerodynamics for Engineers, Printice Hall, 1989.</p> <p>[3] Anderson Jr. J.D. - Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill International, 2006.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Strzelczyk P., Aerodynamika małych prędkości, OW PRz, 2003</p> <p>[2] Milkiewicz A.: Praktyczna aerodynamika i mechanika lotu samolotu odrzutowego w tym wysokomanewrowego. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa 2009.</p> <p>[3] White F.M., Fluid Mechanics, Boston, McGraw-Hill Higher Education, 2008.</p> <p>[4] Cengel Y.A., Cimbala J.M., Fluid Mechnics: fundamentals and applications, Boston, McGraw-Hill Higher Education, 2006.</p> <p>[5] Munson B. R., Young D. F., Fundamentals of Fluid Mechanics, John Wiley& Sons, 1998.</p> <p>[6] Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., Mechanika Płynów, Wrocław, Oficyna Wydawnicza PWr., 2001.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Katarzyna Strzelecka, katarzyna.strzelecka@pwr.edu.pl