



## Karta przedmiotu Aerodynamika

### 1. Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> mechanika i budowa maszyn	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2024/25	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 03MBMS.DI3C.2414.24	
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Inżynierii Mechanicznej	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> drugiego stopnia (mgr inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne		
<b>Wymagania wstępne</b>	brak	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	brak	
<b>Koordinator</b>	Emil Smyk	
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 15, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1

### 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu aerodynamiki i zagadnień bezpośrednio z nią związanych takich jak fizyka płynu	MBM_O2_K_W01, MBM_O2_K_W02, MBM_O2_K_W04	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	Student potrafi posługiwać się oprogramowaniem Ansys Fluent w zakresie prostych symulacji mechaniki płynów	MBM_O2_K_U01, MBM_O2_K_U04, MBM_O2_K_U09	P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UK
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	Student rozumie wpływ działalności inżynierskiej z zakresu aerodynamiki na środowisko i systemy techniczne oraz potrafi wskazać obszar swoich kompetencji w tym zakresie	MBM_O2_K_K01, MBM_O2_K_K04	P7S_KK, P7S_KO P7S_KR

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Opływ wokół ciała. Opór aerodynamiczny i siła nośna. Klasyfikacja ciał oraz wpływ chropowatości na aerodynamikę. Efekt gruntowy i inne zagadnienia aerodynamiczne. Przepływy ściśliwe. Przepływy naddźwiękowe. Wstęp do obliczeniowej mechaniki płynów.	Wykład	W1, K1
2.	Obsługa oprogramowania Ansys Fluent. Tworzenie modelu i siatki. Proste symulacje ustalone oraz nieustalone. Podstawy wprowadzania zagadnień termicznych. Analiza danych symulacyjnych i tworzenie protokołów.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, K1

### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

#### Semestr 1

Forma zajęć		
Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład, Dyskusja	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Zaliczenie ustne	80%
	Udział w dyskusji	20%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Zaliczenie odbywa się w ramach zaliczenia ustnego z treści przekazywanych na wykładzie. Na ocenę ma wpływ również udział w dyskusji odbywającej się w ramach wykładu.		

## Semestr 2

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Raport	60%
	Zaliczenie ustne	40%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
W ramach ćwiczeń student zobowiązany jest wykonać raport podsumowujący wszystkie symulacje jakie odbyły się w ramach zajęć. Następnie raport ten podlega ocenie w ramach, której przeprowadzona zostanie obrona raportu (zaliczenie ustne).		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Zaliczenie ustne	Udział w dyskusji	Raport
W1	x	x	
U1	x		x
K1	x	x	

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Cengel, Y. A. (2010). Fluid mechanics. McGraw-Hill Education.
2. Houghton E.L. et al (2013). Aerodynamics for Engineering Students. 6th Ed.Elsevier
3. Ansys Fluent Theory Guide  
([https://dl.cfdexperts.net/cfd\\_resources/Ansys\\_Documentation/Fluent/Ansys\\_Fluent\\_Theory\\_Guide.pdf](https://dl.cfdexperts.net/cfd_resources/Ansys_Documentation/Fluent/Ansys_Fluent_Theory_Guide.pdf))
4. Grabarczyk, C. (2012). Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone. Wydawnictwo WNT
5. Strzelczyk, P. (2003). Aerodynamika małych prędkości, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

### Literatura uzupełniająca

1. D. McLean, Understanding Aerodynamics. Arguing from the Real Physics. Wiley, 2013
2. Drela M., Flight Vehicle Aerodynamics. MIT Press, 2014

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15

Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zaliczenia	10
	Przygotowanie raportu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut