

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Mechanika płynów I
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 4 46-0 _1
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, prawami i równaniami mechaniki płynów koniecznymi do zrozumienia działania podstawowych maszyn i urządzeń .
C2	Ukształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań mechaniki płynów oraz zastosowań technicznych mechaniki płynów.
C3	Ukształtowanie umiejętności pracy zespołowej w laboratorium.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość analizy matematycznej w zakresie podstaw algebry wektorów i tensorów, rachunku różniczkowego i całkowego oraz podstaw rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
2	Znajomość podstawowych praw fizyki.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna pojęcia stosowane w opisie stanu płynów oraz potrafi podać treść i zapisać podstawowe prawa i równania mechaniki płynów.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Student potrafi opisać stan płynu oraz potrafi efektywnie rozwiązywać

	podstawowe zadania statyki i przepływu płynów
--	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe własności płynów.
W2	Prawa i równania statyki płynów (prawo Pascala, równanie równowagi bezwzględnej i względnej, prawo naczyń połączonych).
W3	Napór cieczy na ściany naczynia.
W4	Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał.
W5	Opis przepływu płynów nielepkich (równanie ciągłości przepływu, równanie Eulera, Równanie Bernoulliego).
W6	Opis przepływu płynów rzeczywistych (równanie Naviera-Stokesa, przepływy laminarne/turbulentne).
W7	Przepływ wewnątrz przewodów (straty liniowe i lokalne, sposoby pomiaru przepływu).
W8	Opiły wokół ciał i siła nośna.
W9	Opór aerodynamiczny.
W10	Podstawy działania pomp i przepływy płynów w przewodach pod ciśnieniem.
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Badania opływu profilu lotniczego. Wyznaczanie położenia metacentrum ciała pływającego.
L2	Wyznaczanie współczynnika strat lokalnych energii przy przepływie cieczy w układzie hydraulicznym. Wyznaczanie zależności współczynnika strat liniowych od liczby Reynoldsa. Budowa wykresu piezometrycznego dla przewodu wodociągowego.
L3	Cechowanie manometru cieczowego z pochyłą rurką. Wyznaczenie charakterystyki pompy wirowej.
L4	Wizualizacja opływu ciał płynem. Wyznaczanie dynamicznego współczynnika lepkości wody przy wykorzystaniu prawa Hagen-Poiseuille'a.
L5	Pomiar natężenia przepływu za pomocą zwężki.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projektowanie układów mechanicznych z wykorzystaniem podstawowych własności płynów.
P2	Prawa i równania statyki płynów (prawo Pascala, równanie równowagi bezwzględnej i względnej, prawo naczyń połączonych).
P3	Obliczenie konstrukcji ze ścianami płaskimi i zakrzywionymi narażonych na napór cieczy

P4	Dynamika płynów lepkich: równanie Bernoulliego dla cieczy lepkiej, przepływ laminarny i turbulentny, opory liniowe podczas przepływu cieczy rzeczywistej w układzie hydraulicznym
P5	Pływanie ciał, obliczanie siły wyporu w konstrukcjach pływających i unoszących się w powietrzu
P6	Przepływ cieczy lepkiej w przewodach pod ciśnieniem - obliczanie układu przewodów, pompa w układzie z przewodem.
P7	Przepływy płynów rzeczywistych w kanałach i opływy ciał.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony metodą informacyjną z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i przy wykorzystaniu technik audiowizualnych.
2	Prace projektowe z wykorzystaniem komputerowych systemów obliczeniowych oraz obliczenia analityczne.
3	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie testowe lub pisemne treści wykładowych	60%
O2	Zaliczenie pisemne zajęć projektowych	60%
O3	Zaliczenie pisemne zajęć laboratoryjnych	60%
O4	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
O5	Ocena częściowa za organizację pracy grupy laboratoryjnej	50%

Literatura podstawowa	
1	E.S. Burka, T.J. Nałęcz – Zbiór zadań z Mechaniki płynów. PWN 1999.
2	A. Malicki – Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów. WU PL.
3	Gryboś R. - Podstawy mechaniki płynów. PWN 1998.
Literatura uzupełniająca	
1	Z. Orzechowski i inni – Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT 2009.
2	J. Bukowski – Mechanika Płynów. PWN 1975.
3	Yunus A. Cengel, Michael A. Boles - Thermodynamics. An Engineering Approach 3rd ed., McGraw Hill 1998.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W15	C1, C2	W1-W10, P1-P7, L1-L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	MBM1A_U02, MBM1A_U04, MBM1A_U19	C1, C2	P1-P7, L1-L5	2, 3	O2, O3, O4, O5

Autor programu:	dr inż. Michał Jan Gęca, dr inż. Łukasz Grabowski, dr inż. Konrad Pietrykowski
Adres e-mail:	m.geca@pollub.pl, l.grabowski@pollub.pl, k.pietrykowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, Wydział Mechaniczny