

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): MECHANIKA PŁYNÓW						Kod modułu: B.9
	Nazwa przedmiotu: MECHANIKA PŁYNÓW						Kod przedmiotu: B.9
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: II/4		Status przedmiotu / modułu: OBOWIĄZKOWY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	22	15	8	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. uczelni
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. uczelni dr inż. Andrzej Wróblewski, mgr inż. Michał Staszkun
Cel kształcenia	Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami gazów i cieczy oraz z prawami mechaniki płynów. Wykształcenie umiejętności przeprowadzania obliczeń parametrów przepływu, sił hydrostatycznych i hydrodynamicznych.
Wymagania wstępne	Matematyka, fizyka

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna i opisuje ogólne właściwości fizyczne płynów. Klasyfikuje płyny i przepływy.	K1M_W08
02	Zna i opisuje podstawowe metody mechaniki płynów służące do rozwiązywania typowych problemów technicznych.	K1M_W08
03	Potrafi rozwiązywać wybrane zagadnienia dotyczące przepływów wewnętrznych i zewnętrznych	K1M_W08 K1M_U12
04	Potrafi rozwiązać zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy.	K1M_W08 K1M_U12
05	Potrafi rozwiązać zagadnienia wyznaczania ruchu płynu posługując się równaniem Bernoulliego.	K1M_W08 K1M_U12
06	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia wyznaczania reakcji hydrodynamicznych.	K1M_W08 K1M_U12

TREŚCI PROGRAMOWE
Wykład Własności płynów, siły występujące w płynach. Natężenie przepływu. Ścisłość. Lepkość. Napięcie powierzchniowe. Ciśnienie hydrostatyczne. Równowaga cieczy. Napór na ściany płaskie, ściany zakrzywione, ciała zanurzone w cieczy. Pływanie ciał. Równowaga ciał pływających. Równanie ciągłości przepływu. Równowaga wzdłużna cieczy.

Przepływy jednowymiarowe. Przepływ burzliwy i laminarny. Warstwa przyścienna. Równanie ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego. Zastosowanie równania Bernoulliego. Równanie pędu i momentu pędu strumienia. Reakcja hydrodynamiczna. Przepływy wewnętrzne (liczba Reynoldsa; straty miejscowe i liniowe; hydraulika rurociągów pojedynczych i proste przypadki rurociągów złożonych). Charakterystyki pomp, zaworów i rurociągów. Przepływy zewnętrzne (siła nośna i opór). Przykładowe zagadnienia termostatyki i dynamiki gazów. Pomiar ciśnienia i natężenia przepływu. Podstawowe informacje o przepływach 2D i 3D i metodach komputerowych w mechanice płynów.

Ćwiczenia

Ćwiczenia obejmują praktyczną naukę:

- obliczania naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione;
- obliczania przepływu w rurociągach;
- zastosowania równania Bernoulliego i równania ciągłości przepływu do rozwiązywania wybranych problemów technicznych.

W zakresie elementarnym:

- badanie stateczności pływania;
- wyznaczanie równań powierzchni swobodnej i badania równowagi względnej;
- rozwiązywanie zadań z przepływów zewnętrznych.

W powyższym zakresie - zadania ilustrujące metody obliczeniowe i mini zadania zawodowe wymagające, w miarę możliwości, zastosowania różnych metod obliczeniowych.

Laboratorium

Badanie wypływu cieczy przez otwory. Doświadczenie Reynoldsa. Zapoznanie się z budową i eksploatacją układów do pomiaru przepływu cieczy. Praktyczna nauka wyznaczania współczynników strat przepływu w rurociągach i elementach instalacji przepływowych.

Literatura podstawowa	Gryboś R.: Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów. PWN. Nałęcz T., Burka E.: Mechanika płynów w przykładach. PWN. Gołębiowski C., Łuczywek E., Walicki.: Zbiór zadań z mechaniki płynów. PWN. Bukowski J.: Mechanika płynów. PWN.
Literatura uzupełniająca	Tuliszka E.: Mechanika płynów. PWN.
Metody kształcenia	<u>Wykład</u> : przedstawienie podstawowych metod mechaniki płynów na tablicy z użyciem „kredy” oraz w postaci prezentacji multimedialnej, uzasadnienie założeń upraszczających dla praktyki inżynierskiej, przykłady zastosowań inżynierskich. <u>Ćwiczenia audytoryjne</u> : przedstawienie metod rozwiązywania zadań w zakresie wybranych problemów inżynierskich będących przedmiotem wykładu oraz nauczanie studentów rozwiązywania tych zadań. <u>Laboratorium</u> : samodzielna (indywidualnie oraz w grupie studenckiej) realizacja praktycznego zadania badawczego związanego z wyznaczeniem charakteru oraz parametrów ruchu płynu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Kolokwia		01, 02, 03, 04, 05, 06
Sprawozdania z laboratorium i sprawdzian pisemny		01, 02, 03, 05
Zaliczenie pisemne i ustne wykładu		01, 02, 03, 04, 05, 06
Formy i warunki zaliczenia	<p>Ćwiczenia: zaliczane na podstawie dwóch kolokwiów.</p> <p>Laboratorium: zaliczane na podstawie obecności, sprawozdań i sprawdzianu pisemnego.</p> <p>Wykład: zaliczenie pisemne (zadania polegające na rozwiązaniu prostych problemów inżynierskich – w miarę możliwości wymagających zastosowania</p>	

różnych metod obliczeniowych); zaliczenie ustne (dodatkowa weryfikacja założonych efektów kształcenia).

NAKLAD PRACY STUDENTA

Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	22	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych	23	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	20	10
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	16	-
Udział w konsultacjach	4	-
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	90	25
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	0,8	
Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,6	