

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): MECHANIKA PŁYNÓW					Kod modułu: B.9	
	Nazwa przedmiotu: MECHANIKA PŁYNÓW					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Specjalność:	
	Rok / semestr: 2/4		Status przedmiotu / modułu: OBOWIĄZKOWY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	22,5	15	7,5	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. nadzw.
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. nadzw. dr inż. Andrzej Wróblewski, mgr inż. Michał Staszkun
Cel przedmiotu / modułu	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 KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Zna ogólne właściwości fizyczne płynów. Klasyfikuje płyny i przepływy.	K1P_W08
02	Zna podstawowe metody mechaniki płynów służące do rozwiązywania typowych problemów technicznych.	K1P_W08
03	Potrafi rozwiązywać wybrane zagadnienia dotyczące przepływów wewnętrznych i zewnętrznych	K1P_W08 K1P_U12
04	Potrafi rozwiązać zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy.	K1P_W08 K1P_U12
05	Potrafi rozwiązać zagadnienia wyznaczania ruchu płynu posługując się równaniem Bernoulliego.	K1P_W08 K1P_U12
06	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia wyznaczania reakcji hydrodynamicznych.	K1P_W08 K1P_U12

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Własności płynów, siły występujące w płynach. Natężenie przepływu. Ścisłość. Lepkość. Napięcie powierzchniowe. Warunki względnego spoczynku. Napór na ściany płaskie, ściany zakrzywione, ciała zanurzone w cieczy. Pływanie ciał. Równowaga ciał pływających.

Przepływy jednowymiarowe. Przepływ burzliwy i laminarny. Warstwa przyścienna. Równanie ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego. Równanie pędu i momentu pędu strumienia. Reakcja hydrodynamiczna. Zastosowanie równania Bernoulliego.

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 termodynamiki i dynamiki gazów.

Podstawowe informacje o przepływach 2D i 3D (równanie linii prądu; pochodna substancjalna; równanie ciągłości przepływu; równanie Bernoulliego; równania Eulera; równania Naviera Stokesa). Metody komputerowe w mechanice płynów.

Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 50%

(weryfikowane w zakresie wiedzy i umiejętności)

Metody: wyznaczania równań powierzchni swobodnej; obliczania naporu hydrostatycznego; badania stateczności pływania; wyznaczania naporu hydrodynamicznego; obliczania przepływu w rurociągach; wyznaczania siły nośnej; rozwiązywania prostych zagadnień gazodynamiki.

Ćwiczenia

Wyznaczanie równań powierzchni swobodnej. Obliczanie naporu hydrostatycznego na ściany płaskie i zakrzywione. Badanie stateczności pływania. Zastosowanie równania Bernoulliego i równania ciągłości przepływu do rozwiązywania problemów technicznych. Wyznaczanie naporu hydrodynamicznego. Obliczanie przepływu w rurociągach i rozwiązywanie prostych zadań z przepływów zewnętrznych.

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

Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 80%

Laboratorium

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

Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

Literatura podstawowa	Tuliszka E.: Mechanika płynów. PWN. Bukowski J.: Mechanika płynów. PWN. Nałęcz T., Burka E.: Mechanika płynów w przykładach. PWN.
Literatura uzupełniająca	Gołębiowski C., Łucywek E., Walicki.: Zbiór zadań z mechaniki płynów. PWN.

Metody kształcenia	<u>Wykład</u> : wyprowadzenie podstawowych równań zachowania na tablicy z użyciem „kredy”, uzasadnienie założeń upraszczających dla praktyki inżynierskiej, przykłady zastosowań inżynierskich. <u>Ćwiczenia audytoryjne</u> : przedstawienie metod rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu oraz nauczenie studentów
--------------------	---

	rozwiązywania zadań. Laboratorium: samodzielna (indywidualnie oraz w grupie studenckiej) realizacja zadania badawczego związanego z wyznaczeniem charakteru oraz parametrów ruchu płynu
Metody weryfikacji przedmiotowych efektów kształcenia	Nr przedmiotowego efektu kształcenia
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
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	Ćwiczenia: zaliczane na podstawie dwóch kolokwiów. Laboratorium: zaliczane na podstawie obecności, sprawozdań i sprawdzianu pisemnego. Wykład: zaliczenie pisemne (teoria + zadania polegające na rozwiązaniu prostych problemów inżynierskich – w miarę możliwości wymagających zastosowania różnych metod obliczeniowych); zaliczenie ustne (dodatkowa weryfikacja założonych efektów kształcenia).

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	22,5	11
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5	2,5
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	22,5	18
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	20	16
Przygotowanie projektu / eseju / itp.*	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	16	-
Udział w konsultacjach	4	3
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	90	50,5
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	1,7	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	22,5+22,5+4=49/25 2	