

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	PODSTAWY MECHANIKI PŁYNÓW
Nazwa w języku angielskim	FUNDAMENTALS OF FLUID MECHANICS
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	ENERGETYKA
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Stopień studiów i forma:	I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ENN210007
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	18			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,75			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki płynu nielepkiego, obejmującej następujące zagadnienia.

C1.1. Makroskopowe właściwości płynów.

C1.2. Statyka płynu.

C1.3. Dynamika płynu nielepkiego.

C2 Wykształcenie umiejętności wykonywania obliczeń hydraulicznych dla płynu nielepkiego, obejmującej następujące zagadnienia.

C2.1. Makroskopowe właściwości płynów.

C2.2. Zastosowania podstawowych równań opisujących ruch płynu nielepkiego.

C2.3. Rozwiązywanie układów pomiarowych płynu nielepkiego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy: posiada podstawową wiedzę dotyczącą modelowania płynu nielepkiego

PEK_W01 – zna podstawowe definicje właściwości płynów.

PEK_W02 – zna prawa dotyczące statyki płynu.

PEK_W03 – potrafi opisać ruch płynu nielepkiego.

Z zakresu umiejętności: potrafi zastosować poznane wzory i metody rozwiązywania zagadnień do rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących przepływu płynu lepkiego

PEK_U01 – potrafi obliczać makroskopowe właściwości płynów

PEK_U02 – potrafi zastosować prawo dotyczące statyki płynu do rozwiązywania zadań

PEK_U03 – potrafi obliczyć podstawowe wielkości hydrauliczne związane z ruchem płynu nielepkiego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przedmiot i metody mechaniki płynów, rys historyczny, zjawiska i paradoksy związane z mechaniką płynów. Właściwości płynów (lepkość), płyny niutonskie i nienutonskie. Propagacja dźwięku w płynie. Siły działające w płynie (siła masowa, siła powierzchniowa).	2
Wy2	Siły działające na element płynu, napięcie powierzchniowe, podział ciśnień. Równanie równowagi płynu, prawo Pascala, prawo naczyń połączonych, manometry cieczowe.	2
Wy3	Napory na ściany proste i zakrzywione. Prawo Archimedesza.	2
Wy4	Równowaga względna. Kinematyka płynu.	2
Wy5	Podstawowe równania mechaniki płynów: równanie Eulera, równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego. Przykładowe zastosowania równania Bernoulliego i ciągłości przepływu. Pomiar prędkości miejscowej, średniej, strumienia objętości.	2
Wy6	Przepływ laminarny (w przewodzie płaskim, w przewodzie o przekroju kołowym, krytyczna liczba Reynoldsa), przepływ turbulentny (składowe, model matematyczny), profil prędkości. Laminarna i turbulentna warstwa przyścienna.	2
Wy7	Zasada zachowania pędu i zasada zachowania momentu pędu. Zastosowanie zasady zachowania pędu i momentu pędu (reakcja hydrodynamiczna, reakcja płynu wypływającego, reakcja strugi swobodnej na przegrodę nieruchomą).	2
Wy8	Podsumowanie materiału – zagadnienia do kolokwium zaliczeniowego.	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	18
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań związanych z makroskopowymi właściwościami płynów.	2
Ćw2	Zastosowanie prawa naczyń połączonych do rozwiązywania manometrów cieczowych.	2
Ćw3	Zastosowanie prawa naczyń połączonych oraz bilansu objętości do rozwiązywania manometrów cieczowych.	2
Ćw4	Rozwiązywanie zadań z naporów na ściany płaskie.	2
Ćw5	Rozwiązywanie zadań z naporów na ściany zakrzywione oraz połączenia ścian płaskich i zakrzywionych.	2
Ćw6	Zastosowanie równania Bernoulliego do rozwiązywania zadań z przepływem płynu nielepkiego.	2

Ćw7	Rozwiązywanie zadań z rurkami piętrzącymi: Pitota i Prandtla.	2
Ćw8	Podsumowanie. Wykorzystanie równań statyki i dynamiki płynu do rozwiązywania zagadnień mechaniki płynu.	2
Ćw9	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej zawierającej podstawową wiedzę oraz przykłady jej zastosowania.
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie pisemne sprawdziany umiejętności.
N4. Ćwiczenia rachunkowe – kolokwium zaliczeniowe.
N5. Konsultacje.
N6. Praca własna polegająca na przygotowaniu się do ćwiczeń rachunkowych.
N7. Wykład - kolokwium zaliczeniowe.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01÷ PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - ćwiczenia

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01- PEK_U03	Kartkówki na każdych zajęciach
F2		Kolokwium zaliczeniowe
P = max{F1, F2}, F1 – na podstawie punkcji za kartkówki		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., MECHANIKA PŁYNÓW, Wydawnictwo Politechniki, Wrocławskiej, Wrocław 2001.
- [2] Bechtold (red.), MECHANIKA PŁYNÓW. ZBIÓR ZADAŃ, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
- [3] Burka E.S., Nałecz T.J., MECHANIKA PŁYNÓW W PRZYKŁADACH, PWN, Warszawa, 1994

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., MECHANIKA PŁYNÓW W INŻYNIERII ŚRODOWISKA, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997
- [2] Ratajczak R., Zwoliński W., Zbiór zadań z hydromechaniki, PWN, Warszawa, 1981

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Tietze; tomasz.tietze@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 PODSTAWY MECHANIKI PŁYNÓW
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
 ENERGETYKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1ENG_W10	C1.1.	Wy1	N1, N5, N7
PEK_W02		C1.2	Wy2-Wy4	
PEK_W03		C1.3	Wy4-Wy8	
PEK_U01	K1ENG_U14	C2.1	Ćw1	N2,N3,N4,N5,N6
PEK_U02		C2.3	Ćw6-Ćw8	
PEK_U03		C2.2	Ćw2-Ćw5	