



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu Mechanika płynów

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria odnawialnych źródeł energii		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej		Kod przedmiotu 03IOZS.PI18B.0540.24	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)		Języki wykładowe polski	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe	
Wymagania wstępne		brak wymagań (zaliczenie przedmiotów wprowadzających gwarantuje odpowiedni poziom wiedzy)	
Przedmioty wprowadzające		Mechanika techniczna semestr 1 i 2; Matematyka inżynierska semestr 1, 2 i 3	
Koordinator		Emil Smyk	
Okres Semestr 4		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	
Okres Semestr 5		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Student ma wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania prostych problemów z zakresu mechaniki płynów, a w szczególności statyki płynów oraz przepływów zamkniętych i maszyn przepływowych. Rozumie teoretyczne podstawy przepływów, oraz podstawowe zagadnienia z mechaniki płynów.	IOZ_O1_K_W01, IOZ_O1_K_W08, IOZ_O1_K_W11	P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG, P6S_WK, P6S_WG_inż, P6S_WK_inż, P6S_WG, P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi przeprowadzać pomiary i obliczenia wartości termodynamicznych w płynach i interpretować je we właściwy sposób oraz korzystać kart katalogowych i instrukcji obsługi.	IOZ_O1_K_U01, IOZ_O1_K_U03, IOZ_O1_K_U09	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UW_inż, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW_inż, P6S_UK, P6S_UU
U2	Student potrafi korzystać i rozumie specjalistyczne słownictwo z zakresu mechaniki płynów.	IOZ_O1_K_U12	P6S_UK, P6S_UO
Kompetencje społeczne:			
K1	Student potrafi pracować w grupie podczas badań oraz rozumie zakres swoich kompetencji	IOZ_O1_K_K03, IOZ_O1_K_K04	P6S_KK, P6S_KK, P6S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Realizacja wybranych na pierwszych zajęciach ćwiczeń laboratoryjnych: • Pomiary ciśnienia za pomocą manometrów hydrostatycznych, • Pomiar natężenia przepływu powietrza, • Pomiary prędkości i pola ciśnień za pomocą sond spiętrzających, • Profil prędkości w rurze kołowej, • Klasyczne doświadczenie Reynoldsa, • Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane lepkością cieczy, • Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane miejscowymi przeszkodami, • Współpraca szeregową i równoległą wentylatorów, • Równowaga względna cieczy, • Wyznaczanie krzywych płynięcia cieczy lepkich nienewtonowskich, • Pomiary lepkości cieczy, • Linia energii całkowitej, linia piezometryczna, • Napór hydrodynamiczny, • Płaski i osiowy symetryczny opływ ciał płynem rzeczywistym, • Wizualizacja opływu ciał, • Parcie hydrostatyczne, • Zastosowanie analogii hydraulicznej do badań płaskich przepływów nadźwiękowych, • Stosunek prędkości średniej do prędkości maksymalnej przepływu płynu w rurze kołowej	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, K1

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Podział mechaniki płynów. Różnice między ciałem stałym, cieczą i gazem. Pojęcie płynu. Model ośrodka ciągłego, Element płynu, Własności płynów. Gęstość, ciężar właściwy. Ściśliwość. Rozszerzalność cieplna. Lepkość. Siły działające na płyn: masowe i powierzchniowe. Równowaga względna cieczy. Parcie płynu na ściany płaskie i zakrzywione ciał stałych. Pływanie i stateczność ciał pływających całkowicie i częściowo zanurzonych w cieczy. Prawo Archimedesesa. Wypór hydrostatyczny. Metody badań ruchu płynu. Metoda Lagrange'a i Eulera. Linia prądu. Tor elementu płynu. Strumień objętości, strumień masy. Cyrkulacja wektora prędkości. Ruch lokalny płynu - ruch translacyjny, obrotowy i deformacji elementu. Równanie Bernoulliego. Zastosowania równania Bernoulliego. Zasada zachowania masy. Równanie ciągłości przepływu. Zasada zachowania pędu i momentu pędu. Zasada zachowania energii. Liczby bezwymiarowe.	Wykład	W1
3.	Statyka płynów: równowaga względna płynu, ciśnienie hydrostatyczne; parcie na ściany płaskie i zakrzywione. Dynamika płynów: przepływy lepkie i nielepkie przez przewody zamknięte; straty w przewodach; parcie dynamiczne.	Ćwiczenia audytoryjne	W1, U1, U2

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

Semestr 4

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	45%
	Zaliczenie ustne	45%
	Udział w dyskusji	10%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie końcowego zaliczenia ustnego lub pisemnego (forma przedstawiona na pierwszym wykładzie). W przypadku zaliczenia pisemnego możliwe jest dodatkowe zaliczenie ustne uzupełniające zaliczenie pisemne. Aktywny udział w wykładach i rozmowach w ich trakcie jest dodatkowo promowany poprzez możliwość podwyższenia oceny po zaliczeniu.	

Ćwiczenia audytoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia rachunkowe	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	40%
	Zaliczenie ustne	40%
	Aktywność	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Udział we wszystkich zajęciach zgodnie z wymogami określonymi w Regulaminie Studiów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie końcowego zaliczenia ustnego lub pisemnego (forma przedstawiona na pierwszym wykładzie). W przypadku zaliczenia pisemnego możliwe jest dodatkowe zaliczenie ustne uzupełniające zaliczenie pisemne. Aktywny udział w wykładach i rozmowach w ich trakcie jest dodatkowo promowany poprzez możliwość podwyższenia oceny po zaliczeniu.	

Semestr 5

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	90%
	Wypowiedź ustna	10%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Udział we wszystkich zajęciach zgodnie z wymogami określonymi w Regulaminie Studiów oraz wykonanie sprawozdań ze wszystkich laboratoriów, które zostały przeprowadzone w grupie laboratoryjnej. Przystąpienie do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych możliwe jest po pozytywnej weryfikacji wiedzy z zakresu realizowanego laboratorium(wypowiedź ustna).	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji					
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Udział w dyskusji	Aktywność	Sprawozdanie	Wypowiedź ustna
W1	x	x	x	x		
U1	x	x	x	x	x	x
U2	x	x	x	x	x	x
K1					x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Cengel, Y. A. (2010). Fluid mechanics. McGraw-Hill Education
2. Jeżowiecka-Kabsch, K., & Szewczyk, H. (2001). Mechanika płynów. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne online)
3. Sawicki, J., (2010). Mechanika płynów: laboratorium. Bydgoszcz: Wydawnictwa Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
4. Kubrak, E., & Kubrak, J. (2018). Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwo SGGW

Literatura uzupełniająca

1. Grabarczyk, C. (2012). Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone. Wydawnictwo WNT
2. Orzechowski, Z., Prywer, J., & Zarzycki, R. (2001). Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

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 audytoryjne	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Przygotowanie do zaliczenia	10
	Konsultacje	15
	Przygotowanie sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut