



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mechanika płynów, PG_00038857						
Kierunek studiów	Mechatronika, Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Krzysztof Tesch					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Krzysztof Kosowski dr inż. Marzena Banaszek dr inż. Wojciech Włodarski dr hab. inż. Tomasz Muszyński					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	2.0		3.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentowi teoretycznej i praktycznej wiedzy z mechaniki płynów, pozwalającej na rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych związanych mechaniką płynów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W04] ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, teorii mechanizmów i dynamiki maszyn, mechaniki płynów, hydrauliki i pneumatyki, konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej		Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, teorii mechanizmów i dynamiki maszyn, mechaniki płynów, hydrauliki i pneumatyki, konstrukcji maszyn oraz grafiki inżynierskiej			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_U03] ma umiejętność samokształcenia się		Student ma umiejętność samokształcenia się			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
	[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Wprowadzenie i podstawowe definicje. Właściwości płynów. Modele płynów. Stan równowagi płynu. Wyznaczanie naporu hydrostatycznego. Prawo Archimedesesa. Sposoby opisu ruchu płynu. Ruch ogólny płynu. Deformacja elementu płynu. Ruch wirowy płynu. Zasady zachowania masy, pędu i energii. Bilans entropii. Równanie Naviera-Stokesa. Równanie Bernoulliego.</p> <p>ĆWICZENIA PRAKTYCZNE Kinematyka przepływów. Przepływy laminarne i turbulenty w rurze - uśrednianie parametrów przepływu. Praktyczne zastosowanie równania Bernoulliego. Wyznaczanie sił działających na ściany kanałów i powierzchnie opływanych ciał. Rozwiązywanie uproszczonych postaci równania Naviera-Stokesa.</p> <p>LABORATORIUM Wizualizacja przepływów. Wypływ z otworów. Pomiar natężenia przepływu w kanałach otwartych i w rurociągach. Charakterystyki turbiny wodnej. Badanie opływu płatów nośnych. Modelowanie przepływów gazu analogią hydrodynamiczną.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza na temat rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych oraz podstaw rachunku wektorów. Wiedza na temat podstaw klasycznej mechaniki ciała stałego		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Tesch K.: Mechanika płynów, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008	
	Uzupełniająca lista lektur	Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN Warszawa 1998	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podać definicję linii i powierzchni prądu oraz linii i powierzchni wirowych. Jakim równaniem różniczkowym opisane są linie prądu i linie wirowe? 2. Podać wzór na pochodną substancjalną. Co oznaczają poszczególne symbole i jaka jest interpretacja fizyczna poszczególnych wyrazów? 3. Z jakich prędkości składa się prędkość dowolnego punktu elementu płynu? Podać wzór z rysunkiem i wyjaśnić znaczenie poszczególnych symboli i ich interpretację fizyczną. 4. Jakie wyróżniamy rodzaje deformacji i jakie składowe poszczególnych tensorów są z nimi związane? Przedstawić oba tensory. 5. Podać (wzór i rysunek) i wyjaśnić treść pierwszego twierdzenia Helmholtza o wirowości. 6. Podać różniczkową postać równania zachowania masy. Co oznaczają poszczególne symbole? Jak można to równanie uprościć w przypadku stacjonarnym, nieściśliwym i potencjalnym? 7. Podać zależność Cauchy'ego pomiędzy tensorem i wektorem naprężenia. Jakie rodzaje sił wyróżniamy? 8. Podać różniczkową postać równania zachowania pędu. Co oznaczają poszczególne symbole? Jaka jest interpretacja fizyczna całego równania i poszczególnych wyrazów? 9. Podać hipotezę Newtona dla płynu ściśliwego. Co oznaczają poszczególne symbole? Po co się ją wprowadza? 10. Podać dowolny model płynu nienewtonowskiego wraz z krzywą płynięcia. Co oznaczają poszczególne symbole? 11. Podać pierwszą i drugą zasadę termodynamiki dla ośrodków ciągłych. Co oznaczają poszczególne symbole? 12. Podać postaci równania Naviera-Stokesa w zależności od gęstości i współczynnika lepkości. 13. Podać domknięty układ równań dla przepływu nieściśliwego przy stałym współczynniku lepkości. Co oznaczają poszczególne symbole? 14. Podać domknięty układ równań dla przepływu nieściśliwego przy zmiennym współczynniku lepkości. Co oznaczają poszczególne symbole? 15. Podać domknięty układ równań dla przepływu ściśliwego przy stałym współczynniku lepkości i ciepłe właściwym. Co oznaczają poszczególne symbole? 16. Podać domknięty układ równań dla przepływu ściśliwego przy zmiennych współczynnikach lepkości i ciepłe właściwym. Co oznaczają poszczególne symbole? 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		