



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mechanika płynów, PG_00050289						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn, Mechanika i budowa maszyn						
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			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
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 Kosowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marzena Banaszek dr inż. Wojciech Włodarski prof. dr hab. inż. Krzysztof Kosowski mgr inż. Anna Butterweck dr hab. inż. Tomasz Muszyński					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60
	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	60	6.0		59.0		125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest dostarczenie studentowi teoretycznej i praktycznej wiedzy z mechaniki płynów, pozwalającej na rozwiązywanie inżynierskich problemów obliczeniowych i eksperymentalnych związanych z mechaniką płynów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U06] potrafi wykorzystać modele matematyczne i fizyczne do analizy procesów i zjawisk zachodzących w urządzeniach mechanicznych z zakresu wytrzymałości materiałów, termodynamiki i mechaniki płynów	Student potrafi wykorzystać modele matematyczne i fizyczne do analizy procesów i zjawisk zachodzących w urządzeniach mechanicznych z zakresu wytrzymałości materiałów, termodynamiki i mechaniki płynów			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W09] ma podstawowa wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów, budowy i eksploatacji urządzeń energetyki cieplnej, aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji	Student ma podstawowa wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów, budowy i eksploatacji urządzeń energetyki cieplnej, aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

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. Podobieństwo zjawisk przepływowych. Przepływy potencjalne. Podstawy gazodynamiki - przepływy pod- i nadźwiękowe.</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. Wyływ 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 i całkowych oraz podstaw rachunku wektorów. Wiedza na temat podstaw klasycznej mechaniki ciała stałego														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 591 1487 757"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 591 794 629">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 591 1141 629">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 591 1487 629">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 629 794 667">Dwa kolokwia z ćwiczeń</td> <td data-bbox="794 629 1141 667">50.0%</td> <td data-bbox="1141 629 1487 667">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 667 794 728">Sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych</td> <td data-bbox="794 667 1141 728">100.0%</td> <td data-bbox="1141 667 1487 728">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 728 794 757">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 728 1141 757">50.0%</td> <td data-bbox="1141 728 1487 757">40.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Dwa kolokwia z ćwiczeń	50.0%	30.0%	Sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych	100.0%	30.0%	Egzamin pisemny	50.0%	40.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Dwa kolokwia z ćwiczeń	50.0%	30.0%													
Sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych	100.0%	30.0%													
Egzamin pisemny	50.0%	40.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 763 1487 1025"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 763 794 936">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 763 1487 936"> Tesch K.: Mechanika płynów, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008 Tesch K, Banaszek M, Laboratorium mechaniki płynów, Wydawnictwo FPPOiGM, Gdańsk 2016 http://www.pg.gda.pl/~krzyte/students/laboratorium.pdf </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 936 794 996">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 936 1487 996">Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN Warszawa 1998</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 996 794 1025">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 996 1487 1025"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	Tesch K.: Mechanika płynów, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008 Tesch K, Banaszek M, Laboratorium mechaniki płynów, Wydawnictwo FPPOiGM, Gdańsk 2016 http://www.pg.gda.pl/~krzyte/students/laboratorium.pdf		Uzupełniająca lista lektur	Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN Warszawa 1998		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	Tesch K.: Mechanika płynów, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008 Tesch K, Banaszek M, Laboratorium mechaniki płynów, Wydawnictwo FPPOiGM, Gdańsk 2016 http://www.pg.gda.pl/~krzyte/students/laboratorium.pdf														
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. Jakimi rodzajami 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 stałych współczynniku lepkości i ciepła właściwym. Co oznaczają poszczególne symbole? 16. Podać domknięty układ równań dla przepływu ściśliwego przy zmiennych współczynnikach lepkości i ciepła właściwym. Co oznaczają poszczególne symbole? 17. Podać i wyjaśnić prawo Pascala. 18. Czym się różni napór od wyporu. Podać wzory i wyjaśnić znaczenie symboli. 19. Podać i wyjaśnić prawo Archimedesesa. 20. Podać i wyjaśnić twierdzenie Buckinghama. 21. Podać równanie Bernoulliego. Przy jakich założeniach jest ono słuszne? 22. Podać całkę Lagrange'a. Przy jakich założeniach jest ona słuszna? 														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														