



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Mechanika Płynów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fluids Mechanics
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Strzelczyk Franciszek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Fizyka, Matematyka
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15	0	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat własności płynów doskonałych i rzeczywistych, sił działających w płynach, naczyń połączonych, sił parcia hydrostatycznego na powierzchnie płaskie: pionowe, poziome i pochyłe .	ENE1_W02 ENE1_W16
	W02	Zna równanie ciągłości strugi ustalonych przepływów płynów jednofazowych. Oddziaływanie przepływu na ściany, w tym na kanały maszyn przepływowych. Ma podstawową wiedzę wynikającą z zastosowania równania Bernoulliego dla płynu nielepkiego i lepkiego oraz przepływu w rurociągach o powierzchniach chropowatych. Zastosowanie równania Bernoulliego do pomiaru prędkości płynów. .	ENE1_W02 ENE1_W16 ENE1_W17
	W03	Ma podstawową wiedzę wynikającą z równania Naviera-Stokesa dla płynów niesściśliwych. Zna pojęcia: przepływ laminarny ,turbulentny straty ciśnienia liniowe i lokalne, liczbę Reynoldsa oraz istotę warstwy przyściennej.	ENE1_W02 ENE1_W16
Umiejętności	U01	Potrafi obliczyć: gęstość płynów w różnych temperaturach i ciśnieniach, przyrosty ciśnienia cieczy i siły w prasach hydraulicznych.	ENE1_U09 ENE1_U13
	U02	Potrafi wyznaczyć związek pomiędzy napięciem powierzchniowym cieczy a wzniesieniem włoskowatym. Wyznaczyć parcie hydrostatyczne na ściany płaskie. Wyznaczyć prędkości płynu z zastosowaniem równania Bernoulliego.	ENE1_U09 ENE1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę stosowania odpowiednich technologii w energetyce oraz ma świadomość wpływu tych technologii na środowisko. .	ENE1_K02 ENE1_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Przedmiot mechaniki płynów. Płyny doskonałe i rzeczywiste
	2. Własności płynów: gęstość, ściśliwość, rozszerzalność, lepkość siły działające na płyn..
	3. Statyka płynów. Równanie równowagi płynu. Wybrane przykłady zastosowania równania. Naczynia połączone. Pomiar ciśnienia.
	4. Parcie cieczy na płaskie powierzchnie ścian. Parcie cieczy na ciała zanurzone.
	5. Kinematyka płynów. Równanie ciągłości przepływu w układzie jednowymiarowym. Przykładowe zastosowanie równania ciągłości..
	6. Dynamika płynów. Równanie Eulera. Równanie Bernoulliego i jego zastosowania.. Równanie ruchu płynu lepkiego(Naviera-Stokesa)
	7. Przepływy w przewodach zamkniętych. Przepływy laminarne i burzliwe. Krytyczna liczba Reynoldsa. Straty ciśnienia liniowe i miejscowe.
	8. Istota warstwy przyściennej. Opływy ciał stałych przez płyny lepkie.
ćwiczenia	1. Zależność lepkości płynu od temperatury, rozszerzalność cieplna płynów, siły działające w płynach, wzniesienie włoskowate
	2. Wybrane przykłady z równania równowagi płynu, naczynia połączone, ciśnienia i nadciśnienia, ciąg kominowy
	3. Parcie cieczy na płaskie powierzchnie ścian poziomych, pionowych i pochyłych, równowaga ciał pływających
	4. Równanie ciągłości przepływu: strumień objętości, strumień masy. Straty ciśnienia w rurociągu i na przykładowych przeszkodach miejscowych

	5. Równanie Bernoulliego: wpływ cieczy przez mały otwór, wyznaczenie objętościowego strumienia wody z wykorzystaniem rurki uśredniającej
	6. Reakcje wywierane przez strumień płynu na przeszkody stałe i ruchome

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			Tak			
W02			Tak			
W03			Tak			
U01			Tak			
U02			Tak			
K01			Tak			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
ćwiczenia		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15	15				
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1.36					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0.64					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0.88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Orzechowski Z. i inni. Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT Warszawa 2001
2. Gryboś R. Podstawy mechaniki płynów, PWN Warszawa 1989
3. Kosma Z. Podstawy mechaniki płynów, Politechnika Radomska, Radom 1998
4. Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H. Mechanika płynów, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2001
5. Wolden H. Mechanika płynów, Politechnika Warszawska, Warszawa, Warszawa 1983
6. Klugiewicz J. Mechanika płynów, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz 2007
7. Orzechowski Z. i inni. Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2001