

Rok akademicki:	2018/2019	Grupa przedmiotów:	P/O	Numer katalogowy:	IŚ-II-3: DG, nst.
-----------------	-----------	--------------------	-----	-------------------	--------------------------

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Dynamika gazów			ECTS²⁾	3
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	Gas dynamics				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Inżynieria środowiska				
Koordynator przedmiotu ⁵⁾ :	Prof. dr hab. inż. Janusz Kubrak				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	Prof. dr hab. inż. J. Kubrak				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej, Zakład Hydrauliki				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot fakultatywny	b) stopień II rok II	c) niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr zimowy	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami dynamiki gazów. Opanowanie przedmiotu powinno przygotowywać absolwentów do korzystania z literatury fachowej i stosowania rozwiązań z zakresu dynamiki gazów w inżynierii środowiska.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) Wykłady.....; liczba godzin 16.....; b) Ćwiczenia audytorijne.....; liczba godzin; c) Ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin;				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Analiza, opis, rozwiązywanie problemu, doświadczenie, dyskusja, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	Tematyka wykładów: Gaz i jego modele, warunki normalne, siła tarcia, naprężenie styczne, lepkość. Równania konstytutywne mechaniki gazów: równanie zachowania energii, równanie stanu gazu doskonałego (Clapeyrona), równanie stanu gazu rzeczywistego (van der Waalsa), równanie pędu, prędkość dźwięku w gazie, pierwsza i druga zasada termodynamiki, energia wewnętrzna, entropia i entalpia gazu, przemiana izotermiczna, izobaryczna, izochoryczna, adiabatyczna i politropowa oraz praca wykonana w każdej z przemian. Izentropowy przepływ gazu. Wypływ gazu ze zbiornika do atmosfery, wypływ gazu przez dyszę zbieżną, wypływ gazu przez dyszę zbieżno-rozbieżną (Lawała). Izotermiczny przepływ gazu z uwzględnieniem sił tarcia. Przepływ laminarny i przepływ turbulentny, strata hydrauliczna liniowa i lokalna, wypływ gazu ze zbiornika, przepływ gazu przez prosty, długi, poziomy przewód, obliczanie współczynnika oporów liniowych, rozkład ciśnienia wzdłuż gazociągu, wyznaczanie średniej wartości ciśnienia, gazociągi połączone szeregowo, równoległe, równoległe z odgałęzzeniami, gazociągi złożone. Nieizentropowy przepływ gazu.				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Matematyka I, II, Fizyka, Mechanika płynów I, II				
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Umiejętność wykonywania i interpretowania wyników obliczeń inżynierskich.				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01 – zna prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia gazu, umożliwiające zrozumienie opisu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku 02 – potrafi rachunkowo wyrazić parametry stanu gazu w środowisku, instalacjach i systemach 03 – umie analizować parametry stanu gazu w środowisku, instalacjach i systemach, umożliwiające przestrzeganie ustalonych zasad i dobór właściwych rozwiązań	04 – potrafi zaprojektować badania wybranych parametrów gazu wpływające na warunki przepływu			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	01, 02, 03, 04 – pisemny sprawdzian z materiału wykładów				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Pisemny sprawdzian z materiału wykładów, wpisy do systemu EHMS				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Pisemny sprawdzian z materiału wykładów – 100% ,				
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Sala dydaktyczna wyposażona w sprzęt audiowizualny				
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	1. Mitosek M., 2017: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 2. Kubrak E., Kubrak J., 2018: Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwo SGGW. Warszawa. 3. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Kubrak M., 2017: Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 4. Lewandowski J. B., 2006: Mechanika płynów. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu.				
UWAGI ²⁴⁾ :					

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ :40 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:1 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu ²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Zna prawa rządzące stanem spoczynku i płynięcia gazu, umożliwiające zrozumienie opisu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K07
02	Potrafi rachunkowo wyrazić parametry stanu gazu w środowisku, instalacjach i systemach	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K07
03	Umie analizować parametry stanu gazu w środowisku, instalacjach i systemach, umożliwiające przestrzeganie ustalonych zasad i dobór właściwych rozwiązań	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K07
04	Potrafi zaprojektować w badaniach wybrane parametry gazu wpływające na warunki przepływu	K_W01, K_W09, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K07

Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS²⁾:

	Wykłady	16 h
	Ćwiczenia laboratoryjne + audytoryjne	0 h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	4 h
	Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	20 h
	Razem:	40 h
		(1.33) 1 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

	Wykłady	16 h
	Ćwiczenia laboratoryjne + audytoryjne	0 h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	4 h
	Razem:	20 h
		(0.7) 1 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:

	Ćwiczenia laboratoryjne + audytoryjne	0 h
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	20 h
	Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	4 h
	Razem:	48 h
		(0.8) 1 ECTS