

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	MS1A_05
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Wersja przedmiotu	1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia I stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku
Jednostka realizująca	WBMiP, Instytut Inżynierii Mechanicznej
Koordinator przedmiotu	dr inż. / Witold Suchecki / adiunkt

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2013/2014)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 20 - 30; Laboratoria: 8 - 12

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z mechaniki płynów, ukierunkowanej na zastosowania inżynierskie. Zakres tematyczny zajęć umożliwia poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć, zjawisk i praw rządzących przepływem płynów, czyli cieczy i gazów oraz nabycie umiejętności stosowania tej wiedzy w projektowaniu urządzeń przemysłowych, w określaniu przepływów płynów w różnych instalacjach oraz w środowisku naturalnym.		
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1.		
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład		1
	Ćwiczenia		1
	Laboratorium		1
	Projekt		0
Treści kształcenia	W1 - Pojęcia podstawowe. Wybrane własności fizyczne płynów. Metody badawcze mechaniki płynów. Zastosowania mechaniki płynów; W2 - Hydrostatyka: siły działające na ciecz, ciśnienie hydrostatyczne. Podstawowe równanie równowagi płynu, potencjał jednostkowych sił masowych oraz równanie powierzchni ekwipotencjalnej ciśnienia. Równowaga cieczy w jednorodnym polu sił grawitacyjnych. Prawo Pascala. Parcie cieczy na		

Opis przedmiotu

powierzchnie płaskie i zakrzywione. Równowaga ciał pływających; W3 - Kinematyka płynów: metody analityczne badania ruchu płynów, pojęcia podstawowe teorii przepływu płynów, równanie ciągłości, ruch potencjalny płynu, równanie ciągłości ruchu potencjalnego, powierzchnia ekwipotencjalna prędkości, funkcja prądu, ruch wirowy, rotacja wektora prędkości, równanie ciągłości ruchu wirowego, cyrkulacja prędkości, związek między cyrkulacją prędkości a natężeniem strugi wirowej, twierdzenie Stokesa, prawo Biota-Savarta; W4 - Analiza podobieństwa ruchu cieczy, sens fizyczny liczb podobieństwa dynamicznego, możliwość jednoczesnego modelowania różnych sił, analiza wymiarowa; W5 - Zastosowanie równania Bernoulliego do pomiaru prędkości i wydatku (pomiar prędkości - rurka Pitota i Prandtla, pomiar wydatku i prędkości średniej); W6 - Wyływ cieczy przez otwory, wyływ gazu przez otwory, wyływ gazu przez dysze - dysza Laval; W7 - Zastosowanie zasady ilości ruchu, reakcja strumienia na przeszkody nieruchome i ruchome, reakcja hydrodynamiczna; W8 - Podstawy dynamiki płynów rzeczywistych: płyny newtonowskie i nienewtonowskie, równanie Naviera-Stokesa; W9 - Równanie Bernoulliego dla cieczy lepkiej, przepływ laminarny i turbulentny - doświadczenie Reynoldsa, przepływ laminarny płynu nieściśliwego - prawo Hagena-Poiseuille'a, przepływ turbulentny, naprężenia styczne, profil prędkości w rurach przy przepływie turbulentnym, opory liniowe podczas przepływu cieczy rzeczywistej; W10 - Przepływ cieczy lepkiej w przewodach pod ciśnieniem: podstawowe pojęcia i zależności, przepływy przez kanały zamknięte i otwarte, współczynnik oporów liniowych, straty miejscowe, obliczanie przewodów długich, obliczanie układu przewodów; W11 - Przepływ nieustalony w przewodach pod ciśnieniem, przepływ nieustalony cieczy nieściśliwej w przewodach niesprężystych, uderzenia hydrauliczne w przewodach; W12 - Podstawy teorii warstwy przyściennej. Opór ciśnienia i opór tarcia: przepływ płynów o bardzo małej lepkości - warstwa przyścienna i jej własności, równanie różniczkowe dla przepływu w warstwie przyściennej wzdłuż płytki - równanie Prandtla; W13 - Grubość warstwy przyściennej wzdłuż płaskiej płytki, oderwanie warstwy przyściennej i tworzenie się wirów, opór kształtu (opór ciśnienia), opór tarcia powierzchniowego, wpływ chropowatości powierzchni płyty na opór tarcia powierzchniowego, siły działające na ciało

Opis przedmiotu

	<p>poruszające się w płynie lepkiem; W14 - Teoria podobieństwa i analiza wymiarowa: podobieństwo zjawisk fizycznych; W15 - Analiza podobieństwa ruchu cieczy, sens fizyczny liczb podobieństwa dynamicznego, możliwość jednoczesnego modelowania różnych sił, analiza wymiarowa. C1 - Statyka płynów; C2 - Ciśnienie z uwzględnieniem sił masowych; C3 - Napór hydrostatyczny - metoda analityczna i wykreślna; C4 - Wypór; C5 - Równowaga ciał pływających; C6-7 - Przepływ płynów doskonałych; C8 - Przepływ płynów rzeczywistych; C9-10 - Przepływ płynów rzeczywistych - opory miejscowe; C11-12 - Przepływ płynów rzeczywistych - opory liniowe; C13 - Przepływ płynów rzeczywistych - cd; C14 - Pomiar natężenia za pomocą zwężek; C15 - Warstwa przyścienna - opór ciał w płynie. L1 - Pomiar własności fizycznych płynów; L2 - Pomiar rozkładu ciśnienia na powierzchni profilu kołowego; L3 - Ustalony wypływ cieczy przez otwory i przystawki; L4 - Profil prędkości w rurze prostoosiowej; L5 - Określenie krytycznej liczby Reynoldsa; L6 - Linia piezometryczna.</p>
Metody oceny	<p>Obecność studentów jest obowiązkowa na zajęciach laboratoryjnych i ćwiczeniach audytoryjnych, a na wykładach wskazana. Sposób bieżącej kontroli wyników nauczania: Ćwiczenia audytoryjne - w ciągu semestru odbywa się jedno kolokwium pisemne. Laboratorium - przed każdym ćwiczeniem krótki sprawdzian - wejściówka, po ćwiczeniu złożenie i zaliczenie sprawozdania. Warunki zaliczenia przedmiotu: Forma zaliczenia - egzamin. Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona z ocen cząstkowych wg formuły $= 0,5 \times (\text{egzamin}) + 0,25 \times (\text{ćwiczenia audytoryjne}) + 0,25 \times (\text{ćwiczenia laboratoryjne})$. Wszystkie oceny cząstkowe muszą być pozytywne. Egzamin - warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych. Dopuszczone są dwie nieobecności usprawiedliwione. Oceny z ćwiczeń audytoryjnych i egzaminu wystawia nauczyciel prowadzący wykład. Egzamin składa się z części teoretycznej i części zadaniowej. Część zadaniowa jest obowiązkowa dla studentów, którzy nie zaliczyli ćwiczeń audytoryjnych. Ocena z części zadaniowej egzaminu są podstawą do wystawienia oceny z ćwiczeń audytoryjnych. Ćwiczenia audytoryjne - w trakcie trwania semestru odbywa się jedno kolokwium sprawdzające, pod koniec semestru. Termin kolokwium jest uzgadniany w połowie semestru.</p>

Opis przedmiotu

	<p>Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest zaliczenie kolokwium. Uzyskanie zaliczenia zwalnia z części zadaniowej egzaminu. W przypadku braku zaliczenia, można je uzyskać podczas części zadaniowej egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne – warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych przedstawiane są studentom na pierwszych zajęciach. Ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych wystawia nauczyciel prowadzący te ćwiczenia i przekazuje nauczycielowi prowadzącemu wykład. Szczegółowe zasady organizacji zaliczenia zajęć laboratoryjnych i pisemnego egzaminu końcowego oraz metody oceny zgodne z „Regulaminem Studiów w PW” podawane są na początku zajęć dydaktycznych. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 1.
Egzamin	tak
Literatura	<p>1. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 1998; 2. Walden H.: Mechanika płynów, WPW, Warszawa, 1988; 3. Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa, 1998; 4. Szuster A., Wyszowski K.: Zbiór zadań z mechaniki płynów, Wyd. PW, Warszawa, 1987; 5. Mitosek M.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Wyd. PW, Warszawa, 1997; 6. Wyszowski K., Stefański W.: Tablice i wykresy do obliczeń z mechaniki płynów, Wyd. PW, Warszawa, 1988; 7. Matlak M., i in.: Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów, Wyd. PW, Warszawa, 2002.</p>
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 18, przygotowanie do egzaminu - 20, razem - 53; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 30; Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie wyników - 15, napisanie sprawozdania - 15, razem - 60; Razem - 143</p>
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	<p>Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki</p>

Opis przedmiotu

	Warszawskiej.
Data ostatniej aktualizacji	2013-12-14 11:39:10

Tabela 1. Efekty przedmiotowe

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Efekt:	Zna podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Ma podstawową wiedzę w zakresie statyki i dynamiki płynów.
Kod:	W03_01
Weryfikacja:	Wykład: egzamin pisemny opisowy (W1 - W5, W9 - W12), Ćwiczenia: praca pisemna, kolokwium (C1, C2 - C4, C6, C8 - C13)
Powiązane efekty kierunkowe	M1A_W03_01
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W03
Efekt:	Ma elementarną wiedzę w zakresie zastosowań mechaniki płynów w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z aparaturą chemiczną i procesową.
Kod:	W12_01
Weryfikacja:	Wykład: egzamin pisemny opisowy (W1, W6 - W8, W13 - W15, Laboratorium: praca pisemna, wejściówka i sprawozdanie (L1 - L6)
Powiązane efekty kierunkowe	M1A_W12_01
Powiązane efekty obszarowe	InzA_W05

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Efekt:	Potrafi, na potrzeby określonego projektu, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. Potrafi dokonywać interpretacji i weryfikacji danych i wykorzystywać je w praktyce.
Kod:	U01_01
Weryfikacja:	Wykład: egzamin pisemny opisowy (W5, W10), Ćwiczenia: praca pisemna, kolokwium (C8 - C13)
Powiązane efekty kierunkowe	M1A_U01_01
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U01
Efekt:	Potrafi rozwiązywać typowe zadania z mechaniki płynów. Potrafi obliczać ciśnienia i parcia. Potrafi projektować układy rurociągów.
Kod:	U15_03
Weryfikacja:	Ćwiczenia: praca pisemna, kolokwium (C1, C2 - C4, C6, C8 - C13)
Powiązane efekty kierunkowe	M1A_U15_03
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U15

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość wpływu mechaniki płynów i układów przepływowych na otoczenie i ew. skutków działalności inżynierskiej oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Kod:	K02_02
Weryfikacja:	Wykład: egzamin pisemny opisowy (W1, W11, W14 - W15)

Tabela 1. Efekty przedmiotowe	
Powiązane efekty kierunkowe	M1A_K02_02
Powiązane efekty obszarowe	T1A_K02
Efekt:	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole podczas prowadzenia zadań badawczych.
Kod:	K03_01
Weryfikacja:	Laboratorium: praca pisemna, wejściówka i sprawozdanie (L1 - L6)
Powiązane efekty kierunkowe	M1A_K03_01
Powiązane efekty obszarowe	T1A_K03