

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Mechanika płynów		Kod 1010134231010130197
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 14 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak, prof. nadzw. email: janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl tel. 6652442, 6652413 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań</p> <p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Dr inż. Julian Skiba email: julian.skibaput.poznan.pl tel. (61) 6652078 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Matematyka, algebra: funkcje, równania i nierówności, geometria płaszczyzny i przestrzeni, trygonometria, geometria analityczna, podstawy rachunku prawdopodobieństwa, równania i układy równań algebraicznych, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej na poziomie 5/6 KRK Fizyka: podstawowe prawa i zasady zachowania w mechanice klasycznej: statyka, kinematyka, dynamika, i hydraulika na poziomie 5 KRK
2	Umiejętności:	Rozwiązywanie równań i układów równań algebraicznych, formułowanie problemów fizycznych w języku matematyki, rozwiązywanie prostych równań różniczkowych, zastosowanie rachunku całkowego do obliczania wielkości geometrycznych (np. pól powierzchni) i fizycznych (np. wartości średnich, momentów bezwładności), rozwiązywanie zadań z mechaniki klasycznej, statyki, kinematyki, dynamiki i hydrauliki
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu: -Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu mechaniki płynów niezbędnej do rozwiązywania typowych zadań przepływowych występujących w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna wielkości fizyczne charakteryzujące płyny, rozumie ich sens fizyczny i zna jednostki - [K_W03] 2. Student ma wiedzę w zakresie praw opisujących działanie nieruchomego płynu na ściany zbiorników - [K_W03, K_W07] 3. Student zna i rozumie zjawiska występujące podczas oddziaływania strugi płynu na ściany przewodów i przeszkody - [K_W03, K_W07] 4. Student ma elementarną wiedzę w zakresie praw rządzących działaniem maszyn przepływowych - [K_W03, K_W04, K_W05] 5. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zjawisk odpowiedzialnych za straty ciśnienia w przewodach i armaturze oraz zna równania stosowane do ich opisu - [K_W02, K_W03, K_W05, K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi stosować i przeliczać jednostki wielkości fizycznych stosowanych w mechanice płynów - [K_U01] 2. Student potrafi obliczać: siły parcia nieruchomej cieczy na ściany zbiorników, siły oddziaływania strug cieczy na przewody i przeszkody, moce maszyn przepływowych, straty ciśnienia w przewodach oraz w armaturze - [K_U01, K_U013,] 3. Student potrafi obliczać: wydajności studni, różnice ciśnień wywołujące efekt kominowy i wentylacyjny oraz strumienie płynów spowodowane tymi efektami, ciśnienia w uderzeniach hydraulicznych, zapasy antykawitacyjne w układach hydraulicznych - [K_U01, K_U013,]		

Kompetencje społeczne:
1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. - [K_K03, K_K04] 2. Student ma świadomość konieczności powtarzania czynności pomiarowych i oceny niepewności wyników pomiarów i obliczeń - [K_K05] 3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K_K01]
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Wykłady Dwuczęściowy egzamin pisemny w terminie podanym na początku semestru. Część 1. ma na celu sprawdzenie wiedzy i polega na udzieleniu odpowiedzi na 4 pytania. Część 2. Ma na celu sprawdzenie umiejętności i polega na rozwiązaniu 2 zadań rachunkowych. W przypadkach wątpliwych egzamin rozszerzany jest o część ustną. Na każdym wykładzie oceniana jest aktywność studentów.
Ćw. audytoryjne 80-minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru. Kolokwium polega na rozwiązaniu 3 zadań. Ocenianie poprawności samodzielnych rozwiązań zadań (praca własna studenta). Ocenianie ciągłe na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).
Ćwiczenia laboratoryjne: Krótki 15-minutowy sprawdzian wejściowy przed każdym z ćwiczeń. Opracowanie i obrona indywidualna pisemnych sprawozdań z każdego z ćwiczeń. Ocenianie ciągłe na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).
Treści programowe
-Klasyfikacja płynów, hipoteza Newtona, naprężenia styczne w płynie, płyn doskonały, płyn rzeczywisty, Podstawowe wielkości termofizyczne charakteryzujące płyny. Wpływ temperatury i ciśnienia na parametry termofizyczne płynów. Podstawowe równanie statyki płynów. Szczególna postać równania równowagi. Ciśnienie hydrostatyczne. Ciśnienie absolutne, nad- i podciśnienie. Pływanie ciał, prawo Archimedesesa. Rozkład ciśnienia w nieruchomej cieczy, rozkład ciśnienia w atmosferze ziemskiej. Napięcie powierzchniowe, kąt zwilżania, meniski, wzniesienie i obniżenie włoskowate. Parcie cieczy na ścianki płaskie i zakrzywione. Ogólne równania na obliczanie siły parcia i współrzędnych punktu jej przyłożenia. Wykres parcia. Równanie ciągłości przepływu. Prędkość lokalna, prędkość średnia. Rozkład prędkości i współczynnik tarcia dla rozwiniętego przepływu płynu newtonowskiego w rurze. Pęd płynu. Średnia masowa i średnia pędowa prędkość płynu, współczynnik Coriolisa. Parcie dynamiczne strugi płynu na ściany płaskie i zakrzywione, ruchome i nieruchome. Siły występujące pomiędzy płynem w ruchu i przewodem. Przepływ laminarny i turbulentny. Krytyczna liczba Reynoldsa. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i rzeczywistego. Liniowe straty ciśnienia, wzór Darcy-Weisbacha. Miejscowe straty ciśnienia. Chropowatość przewodu, wykres Moody (Nikuradsego), wzór Colebroocka-White'a, wzór Waldena, wzór Haalanda i innych. Obliczanie strat ciśnienia w układach złożonych.
Literatura podstawowa:
1. Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Warszawa, PWN 2001 2. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wyd. 2 zmienione. Warszawa, WNT 2001 3. Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., Mechanika płynów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001 4. Gryboś R., Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, cz. 2. PWN, Warszawa 2002 5. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004 6. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska. Warszawa, WNT 2001 7. Bogusławski L. (Red.), Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999 8. Nielacny M., Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1996. 9. Bartosik A., Laboratorium z mechaniki płynów. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1996
Literatura uzupełniająca:
1. Munson B.R., Young D.F., Okiishi T.H., Fundamentals of Fluid Mechanics (4rd. Ed.). John Wiley and Sons Inc., New York 2002 2. White F.M., Fluid Mechanics. McGrawHill Book Company. 5th Int. Ed. Boston 2003
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	24	
2. Udział w ćw. audytoryjnych	14	
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych	0	
4. Przygotowanie do ćw. laboratoryjnych	0	
5. Dokończenie (w domu) sprawozdań z ćw. laboratoryjnych, obrona sprawozdania	0	
6. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu, ćw. laboratoryjnych, ćw. audytoryjnych (zakładamy, że student korzysta z 3 konsultacji)	3	
7. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych	15	
8. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	20	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	76	8
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0