

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Hydraulika z hydrologią		Kod 1010115111010130065
Kierunek studiów Budownictwo niestacjonarne II stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Technologia i organizacja budownictwa	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 10 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Marcin Skotnicki email: marcin.skotnicki@put.poznan.pl tel. 61 665 24 69 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki oraz hydrauliki i hydrologii w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów
2	Umiejętności:	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów
3	Kompetencje społeczne	Student powinien mieć świadomość skutków podejmowanych decyzji
Cel przedmiotu: Rozszerzenie wiedzy z zakresu przepływów cieczy w stosunku do treści omawianych w ramach pierwszego stopnia studiów		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna i rozumie zależności opisujące oddziaływanie cieczy na ściany przewodów i zbiorników - [K_W01, K_W02] 2. Student zna i rozumie zasady obliczania złożonych układów przewodów z uwzględnieniem współpracy z pompami - [K_W01, K_W04, K_W08] 3. Student zna modele matematyczne przepływu jednostajnego, niejednostajnego i nieustalonego oraz ich zastosowanie - [K_W01, K_W08]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi obliczać wielkość sił wywieranych na otoczenie przez ciecz - [K_U01] 2. Student potrafi dobierać parametry pomp na potrzeby transportu cieczy - [K_U13] 3. Student potrafi wyznaczać profile zwierciadła cieczy w kanałach otwartych dla różnych warunków przepływu - [K_U07, K_U13]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student ma świadomość konieczności krytycznej oceny uzyskiwanych wyników obliczeń, co wynika z założeń upraszczających przyjmowanych przy wyprowadzaniu zależności wykorzystywanych w obliczeniach i ograniczeń w zastosowaniu poszczególnych wzorów - [K_K02] 2. Student ma świadomość potrzeby oceny ryzyka przy określaniu parametrów odwodnień i budowli hydrotechnicznych oraz zagadnień zrównoważonego rozwoju - [K_K02, K_K04]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<p>Wykład: pisemne zaliczenie w formie testowej (15 -20 pytań, czas trwania do 30 min) Ćw. audytoryjne: 1 kolokwium zaliczeniowe pisemne na koniec semestru (3-4 zadania, czas trwania 60 min) premiowanie aktywności na zajęciach</p>		
Treści programowe		
<p>Równanie zachowania pędu; Parcie dynamiczne strumienia swobodnego i strumienia w przewodzie; Przykład obliczeniowy; Równania de Saint-Venanta, uproszczenia zależności (model fali dyfuzyjnej i kinematycznej); Model fali kinematycznej rozwiązanie numeryczne, zastosowanie w hydrologii (obliczanie hydrogramów odpływu wód opadowych). Przykład obliczeniowy; Ruch krytyczny, profil zwierciadła na długości kanału (krzywa spiętrzenie, krzywa depresji); Odskok hydrauliczny (równanie odskoku, głębokości sprzężone), przepływ przez próg (analiza profilu zwierciadła), przepływ między filarami mostu (analiza profilu zwierciadła); Klasyfikacja otworów; klasyfikacja przystawek; wzór Torricellego; współczynnik prędkości, kontrakcji i wydatku; nieustalony przepływ przez otwory ? opróżnianie zbiornika, czas opróżniania zbiornika; Klasyfikacja przelewów; obliczenia wydatku przelewu (przelew ostrokrawędziowy, przelew o kształtach praktycznych, przelew o szerokiej koronie); profil zwierciadła wody na przelewie bocznym; obliczenia długości krawędzi przelewu bocznego; Złożone układy przewodów ciśnieniowych (połączenia szeregowo i równoległe); charakterystyki zastępcze układów; współpraca pomp z rurociągami. Przykłady obliczeniowe; Przyczyna i opis przebiegu zjawiska uderzenia hydraulicznego; wzór Żukowskiego. Przykład obliczeniowy.</p> <p>Wykorzystanie programów komputerowych do obliczeń przepływów ciśnieniowych (EPANET) i przepływów nieustalonych ze swobodnym zwierciadłem (SWMM).</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitosek M.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997 2. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997 3. Pociask-Karteczka J.: Zlewnia. Właściwości i procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciesielski J.: Zbiór zadań z mechaniki płynów dla kierunku Inżynieria Środowiska (cz. 1), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1986 2. Nielacny M.: Uderzenia hydrauliczne w systemach wodociągowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2005 3. Sawicki J.: Przepływy ze swobodną powierzchnią, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	20	
2. Udział w ćwiczeniach projektowych	10	
3. Samodzielne rozwiązywanie zadań z zakresu ćwiczeń projektowych	20	
4. Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
5. Przygotowanie do obrony projektu	10	
6. Udział w konsultacjach	3	
7. Obrona projektu	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	42	2