

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Hydraulika z hydrologią</b>		Kod <b>1010115111010130065</b>
Kierunek studiów <b>Budownictwo niestacjonarne II stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Technologia i organizacja budownictwa</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> 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		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki oraz hydrauliki i hydrologii w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów
2	<b>Umiejętności:</b>	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student powinien mieć świadomość skutków podejmowanych decyzji
<b>Cel przedmiotu:</b> Rozszerzenie wiedzy z zakresu przepływów cieczy w stosunku do treści omawianych w ramach pierwszego stopnia studiów		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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]		
<b>Umiejętności:</b>		
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]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
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]		

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
<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>		
<b>Treści programowe</b>		
<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>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitosek M.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997</li> <li>2. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997</li> <li>3. Pociask-Karteczka J.: Zlewnia. Właściwości i procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciesielski J.: Zbiór zadań z mechaniki płynów dla kierunku Inżynieria Środowiska (cz. 1), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1986</li> <li>2. Nielacny M.: Uderzenia hydrauliczne w systemach wodociągowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2005</li> <li>3. Sawicki J.: Przepływy ze swobodną powierzchnią, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	20	
2. Udział w ćwiczeniach	10	
3. Samodzielne rozwiązywanie zadań z zakresu ćwiczeń w ciągu semestru	30	
4. Przygotowanie do zaliczenia i obecność na zaliczeniu	15	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0