

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Hydraulika i hydrologia</b>		Kod <b>1010104131010131219</b>
Kierunek studiów <b>Budownictwo I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>10</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>2</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>2 100%</b> <b>2 100%</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 (rozwiązywanie układów równań algebraicznych, wyznaczanie pól powierzchni figur i objętości brył, trygonometria, rachunek różniczkowy i całkowy) oraz fizyki (mechanika, termodynamika)
2	<b>Umiejętności:</b>	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne (przekształcać wzory, przeliczać jednostki), sporządzać i interpretować wykresy
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student powinien mieć świadomość skutków podejmowanych decyzji
<b>Cel przedmiotu:</b> Zapoznanie Studentów z podstawami mechaniki płynów i hydrologii inżynierskiej		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna i rozumie zasady wyznaczania wartości ciśnienia hydrostatycznego oraz prawa opisujące rozkład ciśnienia w cieczy - [[K_W01, K_W09]]		
2. Student zna i rozumie wzory opisujące jednostajny, ustalony przepływ cieczy w przewodach ciśnieniowych, kanałach otwartych oraz ośrodkach porowatych - [[K_W01, K_W10, K_W13]]		
3. Student zna i rozumie zasady obliczania przepływów miarodajnych na potrzeby wymiarowania odwodnień i budowli wodnych - [[K_W01, K_W06, K_W17]]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi obliczyć wartość ciśnienia oraz parcia hydrostatycznego - [[K_U02, K_U08]]		
2. Student potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne przewodów i kanałów otwartych - [[K_U02, K_U08]]		
3. Student potrafi określać parametry przepływów miarodajnych - [[K_U02, K_U08]]		
<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, K_K09]]		
2. Student ma świadomość potrzeby oceny ryzyka przy określaniu parametrów odwodnień i budowli hydrotechnicznych - [[K_K02, K_K10]]		

<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>Podstawowe własności fizycznych cieczy (gęstość, rozszerzalność cieplna, lepkość ? hipoteza Newtona); Definicja ciśnienia; Jednostki ciśnienia; Pomiary ciśnienia (ciśnienie absolutne, nadciśnienie, podciśnienie); Podstawowe prawo hydrostatyki; Równanie równowagi płynu ? wyprowadzenie; Wzór manometryczny; Równanie powierzchni jednakowego ciśnienia; Naczynia połączone; Wzory na obliczanie parcia oraz współrzędnych punktu naporu ? wyprowadzenie; Paradoks hydrostatyczny; Graficzna metoda wyznaczania parcia i współrzędnych środka naporu; Wzór na obliczanie parcia na ściany zakrzywione ? wyprowadzenie; Obliczanie siły wyporu; Pływanie ciał; Podstawowe definicje - opis ruchu cieczy (metoda Lagrange'a i Eulera), przepływ ustalony i nieustalony, tor, linia prądu, struga, strumień, przepływ laminarny i turbulentny, strumień masy; Prawo zachowania masy w ruchu ustalonym; Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej, Graficzna interpretacja równania Bernoulliego (wykres Ancony); Lokalne opory przepływu, Liniowe opory przepływu; Liczba Reynolds'a; Wyznaczanie współczynnika oporów liniowych (wzór Colebrooke'a ? White'a); Wykres Moody; Obliczenia pojedynczych przewodów wodociągowych (wzór Darcy-Weisbacha); Przewody hydrauliczne długie; Przewód lewarowy; Obliczanie maksymalnego poziomu wzniesienia lewara; Charakterystyka przewodu ciśnieniowego; Współpraca pompy z rurociągiem; Promień hydrauliczny ? definicja; Wzór Chezy ze współczynnikiem Manninga; Krzywe sprawności dla kanału o przekroju kołowym; Najkorzystniejszy hydraulicznie przekrój koryta (kanał trapezowy); Obliczanie kanałów naturalnych (zastępcza szorstkość, koryta wielodzielne); Przepływ krytyczny ? definicja; Równanie ruchu krytycznego; Liczba Froude'a; Zmiana charakteru przepływu (przepływ rwący i spokojny); Współczynnik filtracji; Prawo Darcy (liniowe i uogólnione); Dopływ do rowu otwartego i drenu; Dopływ do studni zupełniej (warunki swobodnego i naporowego zwierciadła wód gruntowych); Podstawowe definicje (zlewnia, dział wodny); Obieg wody w zlewni; Pomiary hydrologiczne - stan wody, przepływ, opady; Krzywa przepływu; Przepływy o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia; Charakterystyka opadów; Empiryczne formuły opadowe (wzór Błaszczyka, wzór IMGW); Ustalanie obliczeniowego prawdopodobieństwa przewyższenia opadów na potrzeby wymiarowania odwodnień; Obliczanie odpływu ze zlewni (formuła racjonalna, model zbiornika nieliniowego); Parametry hydrologiczne zlewni (współczynnik spływu, retencja powierzchniowa)</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitosek M.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997</li> <li>Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997</li> <li>Pociąg-Karteczka J.: Zlewnia. Właściwości i procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Ciesielski J.: Zbiór zadań z mechaniki płynów dla kierunku Inżynieria Środowiska (cz. 1), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1986</li> <li>Lambor J.: Hydrologia inżynierska, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1970</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	10	
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	10	
3. Samodzielne rozwiązywanie zadań z zakresu ćwiczeń w ciągu semestru	20	
4. Przygotowanie do zaliczenia	10	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0