

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Komputerowe wspomaganie hydrotechniki
Nazwa w języku angielskim:	Computer aided design in hydro-engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne
Stopień studiów i forma:	I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouniversytecki*
Kod przedmiotu:	BDB030382
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	108				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2,5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,4		1,0		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę w zakresie rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego. Posiada podstawowe wiadomości z teorii równań różniczkowych, w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze technicznym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zrozumienie przez studentów zakresu ważności (stosowalności) modeli obliczeniowych wynikającego z przyjętych założeń. Zrozumienie wpływu przyjętych założeń upraszczających na jakość otrzymywanych rezultatów i nauczanie ich krytycznego spojrzenia na wyniki obliczeń.
- C2. Zapoznanie studentów z technikami obliczeniowymi stosowanymi w hydrotechnice do rozwiązywania modeli matematycznych opisujących zagadnienia: filtracji, przepływów w

<p>korytach otwartych, przepływów pod ciśnieniem. Wprowadzenie narzędzi GIS do procesu obliczeń i prezentacji wyników.</p> <p>C3. Wykształcenie umiejętności doboru i stosowania narzędzi numerycznych, przeznaczonych do rozwiązywania szerokiej gamy zagadnień spotykanych w hydrotechnice. Wykształcenie wrażliwości na aspekty środowiskowe i umiejętności pracy zespołowej.</p>
--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
PEK_W01	Zna podstawy teoretyczne działania wybranych programów komputerowych wspomagających proces projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich. Ma wiedzę na temat doboru metod numerycznych do rozwiązywania różnych zagadnień spotykanych w hydrotechnice, a także jest świadomy ograniczeń stosowalności tych metod.
PEK_W02	Zna i rozumie zagadnienia przepływu filtracyjnego, przepływów w korytach otwartych, przepływów w przewodach pod ciśnieniem i ma wiedzę na temat sposobów pozyskiwania i stosowania programów komputerowych do rozwiązywania tych zagadnień.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi samodzielnie sformułować zagadnienie z zakresu hydrotechniki, dobrać odpowiedni model obliczeniowy oraz wyszukać i wykorzystać programy komputerowe do jego rozwiązania. Umie z pomocą środowiska metody elementów skończonych modelować zjawiska filtracji, przepływu w korycie otwartym, przepływu pod ciśnieniem. Umie przeprowadzić analizę danych oraz potrafi krytycznie ocenić wyniki obliczeń numerycznych.
PEK_U02	Potrafi połączyć możliwości oferowane przez narzędzia GIS z programami obliczeniowymi (i na odwrót) co znacząco podnosi jakość i walory prezentacji otrzymywanych wyników obliczeń. Potrafi doskonalić się w technikach obliczeniowych i obsłudze nowoczesnych narzędzi numerycznych.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Ma świadomość konieczności nieustannego poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik obliczeniowych stosowanych w budownictwie wodnym i lądowym.
PEK_K02	Ma świadomość wpływu budowli hydrotechnicznych i poprawnego prognozowania zjawisk (np. przejścia fali powodziowej) na środowisko naturalne i życie człowieka.
PEK_K03	Potrafi pracować samodzielnie lub w zespole nad realizacją zadania, stosując zaawansowane techniki obliczeniowe.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu. Ruch wody w korytach otwartych. Modele o parametrach skupionych (hydrologiczne) i rozłożonych.	2
Wy2	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Całkowanie numeryczne.	2
Wy3	Stosowanie MES i MRS w zagadnieniach teorii przepływu cieczy.	2
Wy4	Przykład - rozwiązanie jednowymiarowego zagadnienia np. transportu adwekcyjnego bądź adwekcyjno-dyfuzyjnego metodą elementów skończonych.	2
Wy5	Podstawy analizy statystycznej przepływów minimalnych i wezbraniowych.	1
Wy6	Zaliczenie wykładów - kolokwium.	1
Suma godzin		10

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		

...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przeszkolenie BHP. Wprowadzenie do kursu: krótkie przedstawienie zakresu realizowanego materiału, powiązanie treści kursu z konkretnymi zastosowaniami z hydrotechniki. Omówienie warunków zaliczenia kursu. Pojęcia podstawowe.	1
La2	Zadanie 1. Omówienie celu i materiałów do zadania pierwszego oraz przedstawienie zakresu zadania. Numeryczne modele terenu (NMT). Tworzenie, stosowanie w procesie obliczeniowym, prezentacja wyników.	4
La3	Rozwiązywanie zagadnienia przepływu wody w korycie rzeczonym. Wizualizacja wyników obliczeń. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Np. zagadnienia transformacji fali wezbraniowej.	6
La4	Zastosowanie MRS i MES do rozwiązywania zagadnień filtracji. Omówienie celu i zakresu zadania nr 2.	4
La5	Przepływy wód podziemnych. Wpływ filtracji na konstrukcje inżynierskie - obliczenia. Analiza statystyczna przepływów minimalnych i wezbraniowych. Konsultacje prac studenckich. Zaliczanie ćwiczeń.	5
	Suma godzin	20

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Komputer, rzutnik, program Power Point do multimedialnej prezentacji materiałów.
N2.	Laboratorium komputerowe wyposażone w wersje edukacyjne oprogramowania: MicroStation, InRoads, FlexPDE, GEO5, Microsoft Office.
N3.	Laboratorium komputerowe wyposażone w programy autorskie oraz oprogramowanie typu freeware: np. HEC-RAS, SSIIM, QGIS.
N4.	W przypadku odpowiedniej konfiguracji sprzętu laboratoryjnego, możliwe będzie wykorzystanie potencjału WCSS, do obsługi np. programu Flow 3D.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Kolokwium zaliczeniowe

F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	zaliczenie ćwiczenia 1
F2 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K03	zaliczenie ćwiczenia 2
$P(\text{laboratorium}) = F1 * 0,5 + F2 * 0,35 + (\text{aktywność, praca na zajęciach}) * 0,05$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	R. Szymkiewicz, Metody Numeryczne w Inżynierii Wodnej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007
[2]	R. Szymkiewicz, Modelowanie Matematyczne Przepływów w Rzekach i Kanałach, PWN, Warszawa 2000
[3]	O.C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Third Ed. Mc-Graw Hill Book Comp., London, 1978
[4]	M. Ozga-Zielińska, J. Brzeziński, Hydrologia stosowana, PWN, Warszawa 1997
[5]	P.S. Eagleson, Hydrologia dynamiczna, PWN, Warszawa 1978
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	T. Strzelecki (red.), S. Kostecki, S. Żak, Modelowanie przepływów przez ośrodki porowate, DWE, 2008
[2]	B. Wosiewicz, Z. Sroka, Komputerowe obliczenia filtracji dla budownictwa wodno-melioracyjnego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990
[3]	J. Sawicki, Przepływy ze swobodną powierzchnią, PWN, Warszawa 1998
[4]	R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy Mechaniki Płynów i Hydrauliki, PWN, Warszawa 1987, 1998, 2000
[5]	I. Kisiel (red.), W. Derski, R. Izbicki, Z. Mróz, Mechanika skał i gruntów, PWN, Warszawa, 1982
[6]	Z. Wiłun, Zarys Geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1976, 2000
[7]	I.N. Bronsztejn, K.A. Siemiendajew, Matematyka Poradnik encyklopedyczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
[8]	L. Radczuk, R. Szymkiewicz, J. Jełowicki, W. Żyszkowska, J.-F. Brun, Ograniczanie skutków powodzi w skali lokalnej. Wyznaczanie stref zagrożenia powodziowego, Biuro Koordynacji Projektu Banku Światowego, Wrocław 2001.
[9]	Instrukcja programu FLEX PDE v.6 : FlexPDE Reference, http://www.pdesolutions.com , 2012
[10]	Instrukcja programu MicroStation i InRoads: Bentley Systems, SELECT Server: selectserver.bentley.com
[11]	Instrukcja programu GEO5.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)
dr inż. Eugeniusz Sawicki, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, eugeniusz.sawicki@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Anna Uciechowska-Grakowicz, anna.uciechowska@pwr.edu.pl, Oscar Herrera-Granados, oscar.herrera-granados@pwr.edu.pl, Łukasz Maniecki, lukasz.maniecki@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Komputerowe wspomaganie hydrotechniki
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
Wiedza				
PEK_W01	K2_W01, K2_W03, K2_W13, K2S_BHS_W17	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	N1
PEK_W02	K2_W01, K2_W09, K2_W13, K2S_BHS_W17, K2S_BHS_W19	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U01, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U16, K2S_BHS_U20, K2S_BHS_U21	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
PEK_U02	K2_U01, K2_U03, K2_U12, K2S_BHS_U21	C2, C3,	Wy3, Wy4, La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K01	C2,C4	La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4
PEK_K02	K2_K02	C3	Wy1, La2, La3, La5	N1, N2, N3
PEK_K03	K2_K03	C3	La1, La2, La3, La4, La5	N1, N2, N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej