

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy wodociągowe</b>		Kod <b>1010135221010130356</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby</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>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>6</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>6 100%</b>  <b>6 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  Tomasz Schiller email: tomasz.schiller@put.poznan.pl tel. 616652078 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>	Podstawowe wiadomości z przedmiotów Mechanika płynów, Zaopatrzenie w wodę, Matematyka, Komputerowe metody wspomaganie projektowania w ramach 1-go i 2-go stopnia studiów.
2	<b>Umiejętności:</b>	Wykorzystywania wiedzy pozyskanej i umiejętności nabytych w ramach w/w przedmiotów, w szczególności przedmiotu Zaopatrzenie w wodę oraz umiejętność samokształcenia się.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b> Poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności z zakresu systemów wodociągowych niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich związanych z zaopatrzeniem w wodę.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna metody obliczania układów zasilających systemy zaopatrzenia w wodę - [K2_W01, K2_W03] 2. Student zna metody obliczeniowe stosowane do modelowania systemów wodociągowych - [K2_W01, K2_W05, K2_W07] 3. Student zna kryteria kalibracji modeli hydraulicznych oraz wpływ zmian parametrów na otrzymywane wyniki - [K2_W01, K2_W07] 4. Student zna podstawy teoretyczne systemów informacji geograficznej, które mogą być wykorzystywane do modelowania systemów wodociągowych - [K2_W01, K2_W05]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi przygotować charakterystyki wydajności wybranych źródeł zasilania systemów zaopatrzenia w wodę - [K2_U05, K2_U09, K2_U10] 2. Student potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne wybranych układów zasilających systemy zaopatrzenia w wodę - [K2_U05, K2_U09, K2_U10] 3. Student potrafi zbudować podstawową strukturę danych wejściowych niezbędnych do budowy komputerowego modelu systemu wodociągowego - [K2_U01, K2_U05, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U10] 4. Student potrafi zidentyfikować parametry mogące spowodować pojawienie się niekorzystnych zjawisk w sieciach wodociągowych - [K2_U01, K2_U05, K2_U07, K2_U08, K2_U09, K2_U10] 5. Student rozumie konieczność sprawdzania i weryfikacji otrzymywanych wyników obliczeń - [K2_U01, K2_U08, K2_U10, K2_U15]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]
2. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2_K01, K2_K03, K2_K04]
3. Student ma świadomość wpływu podejmowanych decyzji na rezultat prowadzonych działań - [K2_K02, K2_K05]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
<p>Wykład:                      1-częściowy pisemny egzamin końcowy obejmujący kilka pytań wieloczęściowych.                      Ćwiczenia audytoryjne:                      opracowanie prezentacji oraz obrona przygotowanego tematu w podgrupach, kolokwium,                      ocenianie ciągle na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).                      Ćwiczenia projektowe:                      opracowanie i obrona indywidualna projektu,                      ocenianie ciągle na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).</p>	
<b>Treści programowe</b>	
<p>Sprowadzone charakterystyki źródeł zasilania. Współdziałanie hydrauliczne układów zasilających systemy wodociągowe. Analiza uniwersalnych wzorów na obliczanie współczynnika ?.</p> <p>Rozwój narzędzi informatycznych do modelowania i projektowania sieci wodociągowych. Modelowanie systemów wodociągowych z wykorzystaniem programów komputerowych. Etapy budowy modelu. Metody pozyskiwania danych do budowy modelu komputerowego sieci wodociągowych. Wykorzystanie modelu komputerowego do analizy i oceny systemu wodociągowego.</p> <p>Podstawy systemów GIS. Zastosowanie GIS w modelowaniu systemów wodociągowych. Numeryczne modele powierzchni terenu. Tworzenie zapytań przestrzenno-opisowych w języku SQL.</p> <p>Zadania realizowane przez urządzenia pomiarowe monitoringu sieci wodociągowych.</p> <p>Metody rozwiązywania problemów z zasobami wody.</p> <p>Tematy ćwiczeń audytoryjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy systemu GIS niezbędne podczas modelowania systemów wodociągowych.</li> <li>2. Metody alokacji rozbiórów wody zintegrowane z punktami systemu GIS. Modele danych przestrzennych.</li> <li>3. Historia rozwoju modelowania systemów wodociągowych.</li> <li>4. Modelowanie zmian jakości wody w systemach wodociągowych.</li> <li>5. Metody kalibracji, weryfikacji i walidacji modeli hydraulicznych systemów wodociągowych.</li> <li>6. Metody upraszczania struktury modelowanego systemu wodociągowego - szkieletyzacja.</li> </ol>	
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gabryszewski T., Wodociągi, PWN, Wrocław 1983</li> <li>2. Knapik K., Bajer J., Wodociągi, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2010</li> <li>3. Mielcarzewicz E., Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Arkady, Warszawa 2001</li> <li>4. Kwietniewski M. i inni, Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998</li> <li>5. Kwietniewski M., GIS w wodociągach i kanalizacji, PWN, Warszawa, 2008</li> </ol>	
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rossman L. A., EPANET 2 User's Manual, US EPA, 2000</li> <li>2. Boulos P.F., Lansley K.E., Comprehensive Water Distribution Systems analysis Handbook for engineers and planners, MWH Soft., USA, 2006</li> <li>3. Cesario L., Modeling, Analysis and design of Water Distribution Systems?, AWWA, USA, 1995</li> <li>4. Manual of Water Supply Practices M32, Computer Modeling of Water Distribution Systems, AWWA, USA, 2005</li> <li>5. Reference Guide for Utilities, Water Distribution System Analysis. Field Studies, Modeling and Management?, US EPA, USA, 2005</li> </ol>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
Czynność	Czas (godz.)

1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w ćwiczeniach projektowych	15	
3. Przygotowanie do ćwiczeń projektowych (praca własna w domu)	40	
4. Przygotowanie do zaliczenia końcowego z zajęć projektowych (praca własna w domu)	20	
5. Przygotowanie się do egzaminu	43	
6. Obecność na egzaminie	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	150	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2