

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy wodociągowe		Kod 1010102211010130356
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 5
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 %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Tomasz Schiller email: tomasz.schiller@put.poznan.pl tel. 616652078 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z przedmiotów Mechanika płynów, Zaopatrzenie w wodę, Matematyka, Komputerowe metody wspomaganie projektowania na poziomie 6 KRK.
2	Umiejętności:	Wykorzystywania wiedzy pozyskanej i umiejętności nabytych w ramach w/w przedmiotów, w szczególności przedmiotu Zaopatrzenie w wodę (na poziomie 6 KRK) oraz umiejętność samokształcenia się.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu: Poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności z zakresu systemów wodociągowych niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich związanych z zaopatrzeniem w wodę.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna metody obliczania układów zasilających systemy zaopatrzenia w wodę (efekty uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W03]		
2. Student zna metody obliczeniowe stosowane do modelowania systemów wodociągowych (efekty uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W05, K2_W07]		
3. Student zna kryteria kalibracji modeli hydraulicznych oraz wpływ zmian parametrów na otrzymywane wyniki (efekty uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W07]		
4. Student zna podstawy teoretyczne systemów informacji geograficznej, które mogą być wykorzystywane do modelowania systemów wodociągowych (efekty uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W05]		
5. Student zna zjawisko wtórnego zanieczyszczenia wody w systemach wodociągowych (efekty uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W09]		
6. Student rozumie zagadnienia związane z zarządzaniem jakością wody w systemach wodociągowych (efekty uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W09]		
Umiejętności:		

<p>1. Student potrafi przygotować charakterystyki wydajności wybranych źródeł zasilania systemów zaopatrzenia w wodę (efekty uzyskiwane na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K2_U05, K2_U09, K2_U10]</p> <p>2. Student potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne wybranych układów zasilających systemy zaopatrzenia w wodę (efekty uzyskiwane na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K2_U05, K2_U09, K2_U10]</p> <p>3. Student potrafi zbudować podstawową strukturę danych wejściowych niezbędnych do budowy komputerowego modelu systemu wodociągowego (efekty uzyskiwane na ćwiczeniach projektowych) - [K2_U05, K2_U08, K2_U09, K2_U10]</p> <p>4. Student potrafi zidentyfikować parametry mogące spowodować pojawienie się niekorzystnych zjawisk w sieciach wodociągowych (efekty uzyskiwane na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K2_U01, K2_U05, K2_U08, K2_U09, K2_U10]</p> <p>5. Student rozumie konieczność sprawdzania i weryfikacji otrzymywanych wyników obliczeń (efekty uzyskiwane na ćwiczeniach projektowych) - [K2_U01, K2_U08, K2_U10, K2_U15]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (efekt uzyskiwany na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K2_K01]</p> <p>2. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (efekt uzyskiwany na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K2_K01, K2_K03, K2_K04]</p> <p>3. Student ma świadomość wpływu podejmowanych decyzji na rezultat prowadzonych działań (efekty uzyskiwane na ćwiczeniach projektowych) - [K2_K02, K2_K05]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

1-częściowy pisemny egzamin końcowy obejmujący kilka pytań wieloczęściowych (efekty kształcenia W1 do W6).

Ćwiczenia audytoryjne

Opracowanie prezentacji oraz obrona wybranego tematu z puli proponowanej przez prowadzącego zajęcia - praca realizowana w podgrupach (efekty kształcenia W5, W6, K1, K2, U1, U2, U4).

Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach - premiowanie aktywności (efekt kształcenia K1).

Ćwiczenia projektowe

Opracowanie i obrona indywidualna projektu ((efekt kształcenia U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3).

Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach - premiowanie aktywności (efekt kształcenia K1).

Treści programowe

Sporządzone charakterystyki źródeł zasilania. Współdziałanie hydrauliczne układów zasilających systemy wodociągowe.

Analiza uniwersalnych wzorów na obliczanie współczynnika ?.

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.

Podstawy systemów GIS. Zastosowanie GIS w modelowaniu systemów wodociągowych. Numeryczne modele powierzchni terenu. Tworzenie zapytań przestrzenno-opisowych w języku SQL.

Zadania realizowane przez urządzenia pomiarowe monitoringu sieci wodociągowych.

Metody rozwiązywania problemów z zasobami wody.

Tematy ćwiczeń audytoryjnych:

1. Podstawy systemu GIS niezbędne podczas modelowania systemów wodociągowych.
2. Metody alokacji rozbiórów wody zintegrowane z punktami systemu GIS. Modele danych przestrzennych.
3. Historia rozwoju modelowania systemów wodociągowych.
4. Modelowanie zmian jakości wody w systemach wodociągowych.
5. Metody kalibracji, weryfikacji i walidacji modeli hydraulicznych systemów wodociągowych.
6. Metody upraszczania struktury modelowanego systemu wodociągowego - szkieletyzacja.
7. Wtórne zanieczyszczenie wody w systemach wodociągowych.
8. Zarządzanie jakością wody w systemach wodociągowych i analiza ryzyka.

Literatura podstawowa:

1. Gabryszewski T., Wodociągi, PWN, Wrocław 1983
2. Knapik K., Bajera J., Wodociągi, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2010
3. Mielcarzewicz E., Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Arkady, Warszawa 2001
4. Kwietniewski M. i inni, Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998
5. Kwietniewski M., GIS w wodociągach i kanalizacji, PWN, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca:		
1. Rossman L. A., EPANET 2 User's Manual, US EPA, 2000		
2. Boulos P.F. , Lansley K.E., Comprehensive Water Distribution Systems analysis Handbook for engineers and planners, MWH Soft., USA, 2006		
3. Cesario L., Modeling, Analysis and design of Water Distribution Systems?, AWWA, USA, 1995		
4. Manual of Water Supply Practices M32, Computer Modeling of Water Distribution Systems, AWWA, USA, 2005		
5. Reference Guide for Utilities, Water Distribution System Analysis. Field Studies, Modeling and Management?, US EPA, USA, 2005		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktu z prowadzącym)	30	
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktu z prowadzącym, częściowo zajęcia o charakterze praktycznym)	30 15	
3. Udział w ćwiczeniach projektowych (godziny kontaktu z prowadzącym, zajęcia o charakterze praktycznym)	3 7	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu oraz ćwiczeń audytoryjnych (godziny kontaktu z prowadzącym)	15	
5. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych (praca samodzielna)	20	
6. Przygotowanie do ćwiczeń projektowych (praca samodzielna)	5	
7. Przygotowanie do egzaminu (praca samodzielna)		
8. Obrona ćwiczenia projektowego i obecność na egzaminie (godziny kontaktu z prowadzącym)		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	83	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	20	1