

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy wodociągowe</b>		Kod <b>1010102211010130356</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</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>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>30</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</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>5 100%</b>  <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr inż. Alicja BAŁUT email: alicja.balut@put.poznan.pl tel. 616652436 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>		

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

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

- 1-częściowy pisemny egzamin końcowy obejmujący kilka pytań wieloczęściowych.

Ćwiczenia audytoryjne:

opracowanie prezentacji oraz obrona przygotowanego tematu w podgrupach, kolokwium,

ocenie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Ćwiczenia projektowe:

opracowanie i obrona indywidualna projektu,

ocenie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

### Treści programowe

Sprowadzone 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.

### 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	30	
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30	
3. Udział w ćwiczeniach projektowych	15	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu oraz ćwiczeń audytoryjnych	3	
5. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych (praca własna w domu)	7	
6. Przygotowanie do ćwiczeń projektowych (praca własna w domu)	14	
7. Przygotowanie do egzaminu	24	
8. Obecność na egzaminie	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	29	1