

<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>(brak)</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>20</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>16</b>		Liczba punktów <b>6</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>		Podział ECTS (liczba i %) <b>6 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Tomasz Schiller email: tomasz.schiller@put.poznan.pl tel. 616652078 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		dr inż. Alicja Bałut email: alicja.balut@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4 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 wspomagania projektowania.
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. (W-wykład) Student zna metody obliczania układów zasilających systemy zaopatrzenia w wodę - [K2_W01, K2_W03] 2. (W,Ć-ćwiczenia) Student zna metody obliczeniowe stosowane do modelowania systemów wodociągowych - [K2_W01, K2_W05, K2_W07] 3. (W) Student zna podstawy teoretyczne systemów informacji geograficznej, które mogą być wykorzystywane do modelowania systemów wodociągowych - [K2_W01, K2_W05]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. (Ć) Student potrafi przygotować charakterystyki wydajności wybranych źródeł zasilania systemów zaopatrzenia w wodę - [K2_U05, K2_U09, K2_U10] 2. (Ć) Student potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne wybranych układów zasilających systemy zaopatrzenia w wodę - [K2_U05, K2_U09, K2_U10] 3. (W,Ć) 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. (Ć) 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. (Ć) Student rozumie konieczność sprawdzania i weryfikacji otrzymywanych wyników obliczeń - [K2_U01, K2_U08, K2_U10, K2_U15]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. (Ć) Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2\_K01]
2. (Ć) Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2\_K01, K2\_K03, K2\_K04]
3. (Ć) Student ma świadomość wpływu podejmowanych decyzji na rezultat prowadzonych działań - [K2\_K02, K2\_K05]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

#### Wykłady:

Jednocześnie pisemny egzamin końcowy, trwający 80min, w terminie podanym na początku semestru.

Egzamin obejmuje kilka pytań wieloczęściowych, otwartych. Ma na celu sprawdzenie wiedzy pozyskanej na wykładach (efekty kształcenia W1 do W6).

Stosowana skala ocen to: NB-nieobecność; <=23pkt-2(ndst); 23,5pkt-2,5(ndst+);24-28pkt-3(dst); 29-33pkt-3,5(dst+);34-38pkt-4,0(db); 39-43pkt-4,5(db+);44-46pkt-5(bdb).

Ćwiczenia audytoryjne: Opracowanie prezentacji oraz obrona przygotowanego tematu w podgrupach, kolokwium zaliczeniowe. Do zaliczenia konieczne jest uzyskanie min. 50% poprawnie wykonanych zadań w ramach prezentacji oraz zadań wynikających z kolokwium.

#### Ćwiczenia projektowe:

Opracowanie i obrona indywidualna projektu (efekt kształcenia U01, U05, U08, U09, U10, K1, K2, K4).

Ocenianie ciągłe postępu prowadzonych prac na każdym zajęciach - premiowanie aktywności (efekt kształcenia K1).

Stosowana skala ocen: (NB;2,0;2,5;3,0;3,5;4,0;4,5;5,0).Do zaliczenia konieczne jest uzyskanie min. 60% poprawnie wykonanych zadań i pozytywna obrona indywidualna projektu.

### Treści programowe

#### Wykłady:

1. Podstawy systemu GIS, zastosowanie GIS podczas modelowania systemów wodociągowych.
2. Modele danych przestrzennych oraz metody ich pozyskiwania. Metody alokacji zapotrzebowania na wodę z wykorzystaniem systemów GIS-model.
3. Historia rozwoju i sposoby modelowania poszczególnych elementów systemów wodociągowych. Etapy budowy modelu.
4. Metody pozyskiwania danych do budowy modelu komputerowego sieci wodociągowych. Wykorzystanie modelu komputerowego do analizy i oceny systemu wodociągowego.
5. Ujmowanie wody. Rodzaje ujęć i sposoby ujmowania wody powierzchniowej i podziemnej.
6. Numeryczne modele powierzchni terenu. Tworzenie zapytań przestrzenno-opisowych w języku SQL.
7. Współdziałanie hydrauliczne układów zasilających systemy wodociągowe (charakterystyki sprowadzone).
8. Podstawy systemu monitoringu w systemach wodociągowych.

#### Tematy ćwiczeń audytoryjnych:

1. Obliczenia hydrauliczne elementów systemu wod i działania prowadzone na danych wektorowych danych do projektu i analiza relacji występujących pomiędzy nimi z wykorzystaniem dostępnych narzędzi informatycznych.

#### Tematy ćwiczeń projektowych:

1. Obliczenia zapotrzebowania na wodę dla danej grupy odbiorców.
2. Projektowanie sieci wodociągowej (trasowanie i ustalenie średnic przewodów).
3. Dobór pomp.
4. Określenie sposobu sterowania pracą pomp.
5. Wykonanie symulacji modelu komputerowego i analiza różnych wariantów rozwiązań przy użyciu oprogramowania EPANET 2.0.14.

#### Metody kształcenia:

1. Wykład: Treści wykładów przekazywane są z formie prezentacji multimedialnej. Wybrane zagadnienia omawiane są w ujęciu problemowym. Osoba prowadząca korzysta wówczas dodatkowo z tablicy.
2. Ćwiczenia audytoryjne: Praca samodzielna z aplikacją, pomoc osoby prowadzącej, które przedstawia sposób realizowanego zadania z użyciem rzutnika i podłączonego komputera.
3. Ćwiczenia projektowe: Zakres projektu podzielony jest na etapy. Każdy etap osoba prowadząca przedstawia w formie krótkiej prezentacji multimedialnej przy użyciu rzutnika. Następnie w czasie dyskusji i pytań pokazując na przykładzie, wyjaśniane są również poszczególne sposoby realizacji każdego zadania.

**Literatura podstawowa:**

1. Mielcarzewicz E., Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Arkady, Warszawa 2001
2. Gabryszewski, Gabryszewski T., Wodociągi, PWN, Wrocław 1983
3. Grabarczyk Cz., Hydraulika urządzeń wodociągowych?, Warszawa, WNT, 2015 (tom1 i 2).
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., Modelling, 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
6. Szuster-Janiaczek A., Zarządzanie jakością wody w systemach wodociągowych, XIX Krajowa, VII międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna : zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód, Zakopane, 18-21 czerwca 2006 r. / red. Andrzej Królikowski, Marek M. Sozański / PZLiTS Oddz. Wielkopolski [i in.] [org.]. - Poznań : PZLiTS Oddz. Wielkopolski. - T. 1, 2006. - S. 863-883.
7. Bałut A, Bylka J., Modele komputerowe jako narzędzia wspomagania w procesie zarządzania układami rozprowadzającymi wodę w systemach wodociągowych?, Instal, nr 12, str.91-96, 2013r.
8. Urbaniak A., Bałut A., Brodziak R., Bylka J., Technologie IT w realizacji idei zrównoważonego rozwoju w systemach zaopatrzenia w wodę, Instal, nr 10, str.76-79, 2015r.
9. Kaźmierski T., Schiller T., Zmienność dostarczania wody do sieci wodociągowej miasta o liczbie mieszkańców 22 000 w okresie roku kalendarzowego, Gaz, woda i technika sanitarna, nr 6/2016, str. 213-217.
10. Bromberek Z., Kaźmierski T., Mazurkiewicz K., Schiller T., Mróz T., IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna INFRAEKO 2014 : Nowoczesne miasta. Infrastruktura i środowisko, Rzeszów - Kraków 2014, str.33-49.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	20
2. Udział w ćwiczeniach projektowych (godziny kontaktowe, praktyczne)	16
3. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe, praktyczne)	10
4. Przygotowanie do ćwiczeń projektowych (praca samodzielna, konsultacje-godziny kontaktowe)	40
5. Przygotowanie do obrony projektu z zajęć projektowych (praca samodzielna)	16
6. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń audytoryjnych (praca samodzielna, praca praktyczna)	20
7. Przygotowanie się do egzaminu (praca samodzielna)	26
8. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	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	88	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	46	2