

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Zaopatrzenie w wodę</b>		Kod <b>1010101241010130902</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>15</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>5</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>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Agnieszka Szuster-Janiaczyk email: agnieszka.szuster-janiaczyk@put.poznan.pl tel. (61) 6652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		dr.inż.Karolina Mazurkiewicz email: karolina.mazurkiewicz@put.poznan.pl tel. (61) 6475827 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>	Mechanika Płynów: Znajomość wielkości fizycznych charakteryzujących płyny, jednostek, podstawowych i pojęć i praw opisujących przepływy wody w przewodach, znajomość metod pomiaru tych wielkości. Znajomość równań opisujących te zjawiska rozumie przyczyny występowania uderzeń hydraulicznych i kawitacji oraz zna prawa stosowane do ich opisu. Matematyka: Znajomość podstaw formułowania i metod rozwiązywania układów równań algebraicznych liniowych i nieliniowych. Znajomość podstaw matematycznej optymalizacji.
2	<b>Umiejętności:</b>	Poszukiwanie ekstremów funkcji .Rozwiązywanie zadań obliczeń hydraulicznych rurociągów współpracujących ze zbiornikami i pompami, rozwiązywanie równań i układów równań algebraicznych liniowych i nieliniowych, pomiarów parametrów hydraulicznych, doboru urządzeń pomiarowych .
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b> Przekazanie podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu planowania, projektowania i eksploataowania urządzeń i operacji technologicznych związanych z ujmowaniem, magazynowaniem i transportem wody z ujęć do stacji uzdatniania i ze stacji uzdatniania do przyłączy domowych zasilających instalacje wodociągowe.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma wiedzę o strukturze układów ujmujących i rozprowadzających wodę w systemach zaopatrzenia w wodę. - [K_W02 K_W05]		
2. Student zna funkcje, rodzaje i cechy urządzeń stanowiących układy technologiczne w systemie - [K_W02 K_W05, K_W06]		
3. Student zna podstawowe , techniki, narzędzia, potrzebne do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu budowy i utrzymania urządzeń w układach ujmowania i rozprowadzania wody. - [ KW_05, K_W06, K_W07]		
4. Student zna zasady projektowania studni pionowych .Układy pompowe i lewarowe transportujące wodę ze studni pionowych do stacji uzdatniania, zasady doboru i wymiarowanie urządzeń dla tych układów . - [K_W05, K_W06, K_W07, ]		
5. Student zna metody programowania rozwoju, projektowania i eksploatacji układów wodociągowych i urządzeń będących ich elementami. - [K_W05, K_W06, K_W07, ]		
6. Student zna standardy charakteryzujące poziom usług , poziom utrzymania urządzeń. - [K_W06, K_W08,K_W08]		
7. Student zna kolejne fazy w procesie planowania, projektowania i budowy układów wodociągowych oraz wymagania dotyczące niezbędnej dokumentacji projektowej. - [K_W06, K_W08]		
8. Student zna technologie stosowane przy budowie sieci wodociągowych. Metody wykopowe i bezwykopowe układania i montażu przewodów. Zasady badania szczelności i odbioru końcowego - [K_W05, K_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Student potrafi identyfikować cechy , analizować warunki pracy i oceniać stan techniczny eksploatowanych układów technologicznych służących do ujmowania i - [K\_U01,KU\_08, KU\_11,KU\_13]
2. Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania doboru i wymiarowania elementów układów w ramach ich planowania, projektowania, budowy , modernizacji oraz utrzymania . - [K\_U01,K\_U07, K\_U09,KU\_1K\_U13,KU\_1KU\_15,]
3. Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje, warunków pracy rurociągów transportujących wodę na ujęciach i w sieciach wodociągowych, ich współpracy z innymi układami stanowiącymi system zaopatrzenia w wodę. - [KU\_07,K\_U08K\_U09,K\_U13]
4. Student formułując i rozwiązując zadania inżynierskie potrafi dostrzegać aspekty systemowe, uwarunkowania ekonomiczne i prawne planowania ,projektowania oraz utrzymania urządzeń. - [K\_U10,K\_U12,K\_U14]

#### **Kompetencje społeczne:**

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. - [K\_K03, K\_K04]
2. Student uświadamia sobie wagę zadań związanych z optymalnym gospodarowaniem wodą . - [K\_K02]
3. Student Potrafi identyfikować uwarunkowania społeczno- polityczne, które mogą mieć wpływ na decyzje podejmowane w zakresie zarządzania systemami zaopatrzenia w wodę. - [K\_K01,K\_06K\_K07]
4. Student dostrzega konieczność systematycznego pogłębiania wiedzy i rozszerzania swoich kompetencji - [K\_K01, K\_K06]

#### **Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Wykład (sprawdzenie efektów kształcenia: W01, W02, W03, W5, W06, W07)

Egzamin pisemny składający się z 22 pytań, będących kombinacją pytań otwartych, zamkniętych i testowych. Czas trwania: 60 minut. Maksymalna ilość punktów do zdobycia: 100 punktów.

Skala ocen:

0÷49,5 ? niedostateczny (2,0)

50÷60 ? dostateczny (3,0)

60,5÷70 ? dostateczny plus (3,5)

70,5÷80 ? dobry (4,0)

80,5÷90 ? dobry plus (4,5)

90,5÷100 ? bardzo dobry (5,0)

Ćwiczenia audytoryjne (sprawdzenie efektów kształcenia: W 04, W08, W09, U02, U04, K03)

Kolokwium zaliczeniowe składające się z dwóch zadań obliczeniowych i dwóch pytań otwartych. Czas trwania 90 minut. Maksymalna ilość punktów do zdobycia: 40 punktów.

Skala ocen:

0÷19,5 ? niedostateczny (2,0)

20÷24 ? dostateczny (3,0)

24,5÷28 ? dostateczny plus (3,5)

28,5÷32 ? dobry (4,0)

32,5÷36 ? dobry plus (4,5)

36,5÷40 ? bardzo dobry (5,0)

Ćwiczenia projektowe (sprawdzenie efektów kształcenia: U05, U06, K01, K02)

Sprawdzanie postępów w pracy na zajęciach, co dokumentowane jest wpisami w karcie konsultacyjnej.

Zaliczenie na podstawie oddawanego w terminie, w 3 etapach ćwiczenia projektowego.

Maksymalna ilość punktów: 60 punktów- I etap:17 punktów, II etap:19 punktów, III etap: 24 punkty

Skala ocen:

0÷29,5 ? niedostateczny (2,0)

30÷36 ? dostateczny (3,0)

36,5÷42 ? dostateczny plus (3,5)

42,5÷48 ? dobry (4,0)

48,5÷54 ? dobry plus (4,5)

54,5÷60 ? bardzo dobry (5,0)

#### **Treści programowe**

## Wykład:

Funkcja i struktura systemu zaopatrzenia w wodę, charakterystyka układów i elementów.

Klasyfikacja systemów. Przykłady rozwiązań konfiguracji przestrzennej- struktury układów. Zasady ustalania zapotrzebowania wody. Planowanie- programowanie systemów zaopatrzenia w wodę. Źródła zaopatrzenia w wodę wodociągów zbiorowych. Ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych. Funkcje i zadania realizowane w systemie przez układy rozprowadzania wody. Zasady doboru i wymiarowania urządzeń w projektowaniu. Metody rozwiązywania zadań analizy hydraulicznej układów wodociągowych o różnym stopniu złożoności. Kryteria i metody optymalizacji w projektowaniu układów rozprowadzających wodę. Materiały i uzbrojenie przewodów wodociągowych. Przygotowanie i kolejne fazy procesu planowania i realizacji systemu wodociągowego. Metody i materiały stosowane w budowie sieci wodociągowych. Eksploatacja ujęć, pompowni, zbiorników i sieci wodociągowych. Komputerowe wspomaganie w projektowaniu i eksploatacji układów ujmujących i transportujących wodę, Bazy danych, systemy informacji przestrzennej Komputerowe modele układów.. Zasady eksploatacji układów rozprowadzających wodę. Zarządzanie odnową i modernizacją urządzeń. Zapobieganie wtórnym zanieczyszczeniom wody Standardy charakteryzujące poziom utrzymania urządzeń w układach wodociągowych. Zarządzanie procesami kształtującymi jakość wody w systemach zaopatrzenia w wodę.

Temat projektu : Koncepcja programowo- przestrzenna układu rozprowadzania wody

1. Obliczanie zapotrzebowania wody.
2. Planowanie struktury układu i ustalanie objętości użytecznej zbiorników retencyjnych.
3. Wymiarowanie średnic przewodów magistralnych.
4. Kreślenie wykresu linii ciśnień.
5. Dobór agregatów pompowych.

## Metody kształcenia:

Wykład: Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, połączony z dyskusją ze słuchaczami.

Ćwiczenia audytoryjne: metoda ćwiczebna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

Ćwiczenia projektowe: metoda projektu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

**Literatura podstawowa:**

1. Knapik K., Bajer J., Wodociągi, Politechnika Krakowska, 2011
2. Gabryszewski T., Wodociągi, Arkady, Warszawa, 1983
3. Advance Water Distribution Modeling and Managment, First Edition, by Haestad Methods, Inc, 2003-2004, Waterbury, USA

**Literatura uzupełniająca:**

1. Mielcarzewicz E., Obliczenia systemów zaopatrzenia w wodę, Arkady, Warszawa 2000
2. Wodociągi i kanalizacja w Polsce tradycja i współczesność, Praca zbiorowa, PFOZW, Bydgoszcz, Poznań, 2002
3. Szuster-Janiaczyk Agnieszka, 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 W górę 6. Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta CzynnośćCzas (godz.) 1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe) 30 W dół 2. Udział w ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe) 15 W górę W dół 3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe) 15 W górę W dół 4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu, ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe) 5 W górę W dół 5. Przygotowanie do zajęć projektowych i realizacja projektu (praca własna) 25 W górę W dół 6. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (praca własna) 15 W górę W dół 7. Przygotowanie się do egzaminu (praca własna) 20 W górę W dół 8. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe) 0 W górę 9. Obciążenie pracą studenta : forma aktywności godzin ECTS Łączny nakład pracy 125 5 Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem 65 3 Zajęcia o charakterze praktycznym 60 2

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	30	
2. Udział w ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe)	15	
3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe)	15	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu, ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe)	5	
5. Przygotowanie do zajęć projektowych i realizacja projektu (praca własna)	25	
6. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (praca własna)	15	
7. Przygotowanie się do egzaminu (praca własna)	20	
8. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	0	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3

Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2
-----------------------------------	----	---