



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaopatrzenie w wodę

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Inżynieria środowiska I stopień		3/ 5
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
pierwszego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
niestacjonarne		obligatoryjny
		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
12		
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
	18	
Liczba punktów ECTS		
5		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr inż. Agnieszka Szuster-Janiaczyk		
email: agnieszka.szuster-janiaczyk@put.poznan.pl		
tel. 61 665 24 36		
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki		
ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań		

Wymagania
<b>wstępne</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.



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 .

Wiedza zdobyta na 4 semestrze na przedmiocie Zaopatrzenie w Wodę.

Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu planowania, projektowania i eksploatacji 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

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student ma wiedzę o strukturze układów ujmujących i rozprowadzających wodę w systemach zaopatrzenia w wodę. Student zna funkcje, rodzaje i cechy urządzeń stanowiących układy technologiczne w systemie.
2. Student zna podstawowe, techniki, narzędzia, potrzebne do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu budowy i utrzymania urządzeń w układach ujmowania i rozprowadzania wody. 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.
3. Student zna metody programowania rozwoju, projektowania i eksploatacji układów wodociągowych i urządzeń będących ich elementami. Student zna standardy charakteryzujące poziom usług , poziom utrzymania urządzeń. Student zna kolejne fazy w procesie planowania, projektowania i budowy układów wodociągowych oraz wymagania dotyczące niezbędnej dokumentacji projektowej. Student zna technologie stosowane przy budowie sieci wodociągowych. Metody wykopowe i bezwykopowe układania i montażu przewodów. Zasady badania szczelności i odbioru końcowego.

#### Umiejętności

1. Student potrafi identyfikować cechy , analizować warunki pracy i oceniać stan techniczny eksploatowanych układów technologicznych służących do ujmowania wody.
2. Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania doboru i wymiarowania elementów układów w ramach ich planowania, projektowania, budowy , modernizacji oraz utrzymania.
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.
4. Student formułując i rozwiązując zadania inżynierskie potrafi dostrzegać aspekty systemowe, uwarunkowania ekonomiczne i prawne planowania ,projektowania oraz utrzymania urządzeń.



### Kompetencje społeczne

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

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład

Wykład kończy się egzaminem pisemnym, składającym się z 15 pytań, będących kombinacją pytań otwartych, zamkniętych i testowych. Czas trwania: 60 minut. Maksymalna ilość punktów do zdobycia: 50 punktów.

Skala ocen:

0÷24,5 – niedostateczny (2,0)

25÷30 – dostateczny (3,0)

30,5÷35 – dostateczny plus (3,5)

35,5÷40 – dobry (4,0)

40,5÷45 – dobry plus (4,5)

45,5÷50– bardzo dobry (5,0)

#### Ćwiczenia projektowe

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

Zaliczenie na podstawie oddanego ćwiczenia projektowego - maksymalna ilość punktów: 60 punktów .

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:

Komputerowe wspomaganie w projektowaniu i eksploatacji układów ujmujących i transportujących wodę, Bazy danych, systemy informacji przestrzennej Komputerowe modele układów.. Zasady eksploatacji układów rozprzewadzających 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.

Projekt:

Temat projektu : Koncepcja programowo- przestrzenna układu rozprzewadzenia wody

1. Obliczanie zapotrzebowania wody oraz opracowanie rozkładu godzinowego zapotrzebowania na wodę.
2. Planowanie struktury układu i ustalanie objętości użytecznej zbiorników retencyjnych.
3. Ustalenie rozbiórów węzłowych.
4. Wymiarowanie średnic przewodów magistralnych.
5. Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowej metodą Crossa-Łobaczewa
6. Kreślenie wykresu linii ciśnień.
7. Dobór agregatów pompowych
8. Opracowanie modelu sieci wodociągowej w wykorzystaniu programu Epanet.

### **Metody dydaktyczne**

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

Ćwiczenia projektowe: metoda projektu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

### **Literatura**

Podstawowa

1. Gabryszewski T., Wodociągi, Arkady, Warszawa, 1983



2. Suligowski Z., Zaopatrzenie w wodę, Wydawnictwo Seidel-Przywecki sp. z o.o., 2014
3. Mielcarzewicz E., Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Arkady, Warszawa 2001.
4. Knapik K., Bajer J., Wodociągi, Politechnika Krakowska, 2011

Uzupełniająca

1. Clark R., Grayman W., Modeling Water Quality in Drinking Water Distribution Systems, AWWA, 1998
2. Guidelines for Drinking-water Quality, wydanie 4, WHO 2011
3. Lyp B., Strefy ochrony ujęć wód podziemnych, Wydawnictwo Seidel-Przywecki sp. z o.o., 2018
4. Kwietniewski M. i inni, Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998
5. Pociask-Karteczka J., Zlewnia, właściwości i procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2006
6. Rak J., Tchórzewska-Cieślak B., Ryzyko w eksploatacji systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Seidel-Przywecki sp. z o.o., 2013
7. Kowalski D., Nowe metody opisu struktur sieci wodociągowych do rozwiązywania problemów ich projektowania i eksploatacji, Monografia PAN, Lublin 2011

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć, przygotowanie do egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	95	4,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności