



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaopatrzenie w wodę I [S1IŚrod1>ZwWI]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Agnieszka Szuster-Janiaczyk

agnieszka.szuster-janiaczyk@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

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. Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu planowania, projektowania 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, zna funkcje, rodzaje i cechy urządzeń stanowiących układy technologiczne w systemie.
2. Student zna podstawowe techniki i 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.

Umiejętności:

1. Student potrafi identyfikować cechy, analizować warunki pracy i oceniać stan techniczny eksploatowanych układów technologicznych służących do ujmowania i dystrybucji wody.
2. Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania doboru i wymiarowania elementów układów w ramach ich planowania, projektowania, budowy, modernizacji oraz utrzymania ruchu.

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 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 pisemnym zaliczeniem, składającym się z 25 pytań, będących kombinacją pytań otwartych, zamkniętych i testowych. Na zaliczeniu pojawiają się również pytania sprawdzające wiedzę przekazaną w ramach ćwiczeń audytoryjnych. Czas trwania zaliczenia: 60 minut. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 50% punktów na zaliczeniu końcowym.

Ćwiczenia audytoryjne:

Sprawozdania z ćwiczeń rachunkowych. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdania końcowego.

Treści programowe

Wykład:

1. Wprowadzenie. Sprawy organizacyjne - zasady zaliczenia przedmiotu, dostępna literatura. Definicja systemu zaopatrzenia w wodę. Rys historyczny. Występowanie wody w przyrodzie - wody podziemne, wody powierzchniowe, wody źródlane. Światowe i polskie zasoby wody do spożycia. Dostęp do wody, jako źródło światowych konfliktów o wodę. Kryzysy wodne.
2. Podstawowe akty prawne regulujące pracę systemów zaopatrzenia w wodę (SZwW) w Europie i Polsce. Zadania wodociągu i jego elementy składowe. Funkcje i struktura systemu zaopatrzenia w wodę.
3. Rodzaje i charakterystyka wód podziemnych. Ruch wody w warstwie wodonośnej. Ujęcia wód podziemnych. Ujmowanie wody podziemnej za pomocą drenów i studni kopanych.
4. Ujmowanie wody za pomocą studni wierconych. Schematy dopływu wody do studni o swobodnym i naporowym zwierciadle wody. Obliczenia wydajności studni. Ujęcia grupowe za pomocą zespołu studzien wierconych - liczba, rozstaw i wydajność studzien. Sposoby czerpania wody ze studzien wierconych - pompy, lewary. Analiza hydrauliczna współpracy studni z układami lewarowym i pompowym. Urządzenia, obliczenia, konstrukcja i zasady projektowania. Wykonanie studni wierconej. Ustalanie zasobów wody. Badania hydrogeologiczne.
5. Ujęcia wód infiltracyjnych. Wzbogacanie wód podziemnych -infiltracja naturalna i sztuczna. Charakterystyka wód infiltracyjnych. Stawy filtracyjne. Ujmowanie wody podziemnej za pomocą studni promienistych. Urządzenia, obliczenia, konstrukcja i zasady ich projektowania. Obliczanie wydajności studni infiltracyjnych.
6. Ujęcia wód powierzchniowych. Strefy ochronne ujęć wody. Rodzaje i charakterystyka wód powierzchniowych. Rodzaje ujęć wód powierzchniowych - wody płynące, wody stojące, wody opadowe.
7. Ujmowanie wody powierzchniowej - obiekty i urządzenia. Ustalanie zasobów wody. Badania hydrologiczne. Strefy ochronne ujęć wody
8. Plany zagospodarowania przestrzennego. Planowanie, programowanie systemów zaopatrzenia w

wodę. Grupy odbiorców wody. Podstawowe wielkości charakteryzujące zapotrzebowanie na wodę. Wskaźniki jednostkowego zużycia wody. Współczynniki nierównomierności rozbioru wody. Rozkład godzinowy zapotrzebowania na wodę. Zasady ustalania zapotrzebowania wody. Metody obliczania i prognozowania zapotrzebowania na wodę. Przeciwpowodźnicze zapotrzebowania na wodę. Pojęcie "ślądu wody".

9. Projektowanie sieci i przewodów wodociągowych. Rodzaje przewodów wodociągowych - tranzytowe, magistralne i rozdzielcze. Układ przewodów wodociągowych. Trasowanie sieci. Klasyfikacja systemów i ich schematy. Charakterystyka układów i elementów SZwW. Przykłady rozwiązań przestrzennych - struktury układów.

10. Obliczenia hydrauliczne układów wodociągowych o różnym stopniu złożoności. Podstawy obliczeń hydraulicznych. Opory przepływu. Określenie przepływów obliczeniowych. Powierzchnie cząstkowe, rozbiory odcinkowe, rozbiory węzłowe.

11. Obliczenia przewodów tranzytowych, magistralnych i rozdzielczych. Obliczanie sieci rozgałęzionej i pierścieniowej. Ustalenie średnic przewodów wodociągowych.

12. Rozkład ciśnienia w sieci wodociągowej. Ciśnienie minimalne, maksymalne. Ustalanie rozkładu ciśnienia w sieci wodociągowej. Wykres linii ciśnień. Strefowanie sieci wodociągowej.

13. Transport wody. Transport grawitacyjny i pompowy. Klasyfikacja pomp. Podstawowe parametry pracy pomp wirowych. Obszar stosowalności pomp. Zjawisko kawitacji. Układy pompowe. Podstawy teoretyczne doboru pomp. Współpraca pomp. Metody regulacji parametrów pracy pomp. Podział pompowni - zespoły pomp podstawowych i rezerwowych. Zasada działania hydroforów. Zjawisko uderzenia hydraulicznego i sposoby jego tłumienia.

14. Kolokwium zaliczeniowe

15. Poprawa kolokwium zaliczeniowego

Ćwiczenia audytoryjne: Obliczanie wydajności studni o swobodnym lub naporowym zwierciadle wody - ćwiczenia rachunkowe.

1. Wprowadzenie. Wydanie danych do obliczeń.

2. Ustalenie współczynnika filtracji dla warstwy wodonośnej.

3. Krzywa uziarnienia, metoda próbnych pompowań.

4. Dobór filtra i warstw zabezpieczających w postaci obsypek.

5. Obliczenie teoretycznej wydajności studni.

6. Obliczenie rzeczywistej wydajności studni.

7. Współpraca zespołu studni. Obliczenie zasięgu leja depresji. Obliczenie wydajności współpracujących studni.

Metody dydaktyczne

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

Ćwiczenia audytoryjne: metoda ćwiczebna 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. Lyp B., Strefy ochrony ujęć wód podziemnych, Wydawnictwo Seidel-Przywecki sp. z o.o., 2018

2. Kwietniewski M. i inni, Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998

3. Pociask-Karteczka J., Zlewnia, właściwości i procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00