



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaopatrzenie w wodę

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Agnieszka Szuster-Janiaczyk

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: agnieszka.szuster-
janiaczyk@put.poznan.pl

tel. (61) 6652436

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

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.
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.

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
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 pisemnym zaliczeniem, składającym się z 25 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)

Efekty kształcenia: [W01, W02, W03, W5, W06, W07]

Ćwiczenia audytoryjne:

Sprawozdania z ćwiczeń rachunkowych oraz 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)



Efekty kształcenia: [W 04, W08, W09, U02, U04, K03]

Treści programowe

Wykład:

1. Wprowadzenie. Sprawy organizacyjne - zasady zaliczenia przedmiotu, dostępna literatura. Definicja systemu zaopatrzenia w wodę. Rys historyczny. Zadania wodociągu i jego elementy składowe. Funkcje i struktura systemu zaopatrzenia w wodę. Występowanie wody w przyrodzie - wody podziemne, wody powierzchniowe, wody źródlane. Światowe i polskie zasoby wody do spożycia. Podstawowe akty prawne regulujące pracę systemów zaopatrzenia w wodę (SZwW) w Europie i Polsce.
2. Ujęcia wód podziemnych. Rodzaje i charakterystyka wód podziemnych. Ruch wód gruntowych. Ujmowanie wody podziemnej za pomocą drenów, studni kopanych i studni wierconych . 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.
3. 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.
4. Ujęcia wód powierzchniowych. Strefy ochronne ujęć wody. Rodzaje i charakterystyka wód powierzchniowych. Rodzaje ujęć wód powierzchniowych - wody płynące, wody stojące, wody opadowe. Obiekty i urządzenia – konstrukcja i zasady projektowania. Ustalanie zasobów wody. Badania hydrologiczne. Strefy ochronne ujęć wody
5. Metody obliczania i prognozowania zapotrzebowania na wodę. Planowanie, programowanie systemów zaopatrzenia w wodę. Plany zagospodarowania przestrzennego. Zasady ustalania zapotrzebowania wody. Grupy odbiorców wody. Wskaźniki jednostkowego zużycia wody. Współczynniki nierównomierności rozbioru wody. Podstawowe wielkości charakteryzujące zapotrzebowanie na wodę. Rozkład godzinowy zapotrzebowania na wodę. Przeciwpożarowe zapotrzebowania na wodę.
6. Gromadzenie wody. Zbiorniki wodociągowe. Rola i znaczenie zbiorników w systemach zaopatrzenia wodę. Klasyfikacja zbiorników wodociągowych. Obliczanie pojemności zbiorników. Wyposażenie zbiorników. Zasady lokalizacji, projektowanie, eksploatacja. Eksploatacja i higiena zbiorników wodociągowych. Zastępcze urządzenia zbiornikowe.
7. 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.

8. Określenie przepływów obliczeniowych. Dobór średnic. Powierzchnie cząstkowe, rozbiory odcinkowe, rozbiory węzłowe. Ustalenie średnic przewodów wodociągowych.

9. Obliczenia hydrauliczne układów wodociągowych o różnym stopniu złożoności. Podstawy obliczeń hydraulicznych. Opory przepływu. Obliczenia przewodów tranzytowych i magistralnych i rozdzielczych. Obliczanie sieci rozgałęzionej i pierścieniowej.

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

11. Transport wody. Transport grawitacyjny i pompowy. Klasyfikacja pomp. Podstawowe parametry pracy pomp wirowych. Obszar stosowności 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.

12. Materiały i uzbrojenie przewodów wodociągowych. Typoszeregi rur wodociągowych. Wady i zalety poszczególnych rozwiązań materiałowych. Uzbrojenie przewodów wodociągowych - urządzenia: do regulacji przepływu, czerpalne, zabezpieczające, pomiarowe. Inne obiekty wodociągowe. Studzienki wodociągowe. Dobór i zasada rozmieszczania uzbrojenia przewodów wodociągowych.

12. Szczegóły projektowania przewodów i sieci. Budowa przewodów wodociągowych. Układ przewodów w ulicy. Profile przewodów wodociągowych. Przejście przewodów przez przeszkody. Wytyczenie trasy. Wykonanie i zabezpieczenie wykopu. Układanie i montaż przewodu. Próba szczelności. Prace wykończeniowe.

13. Odnowa oraz modernizacja sieci i urządzeń wodociągowych. Inspekcja sieci wodociągowej- możliwości i stosowane urządzenia. Technologie wykopowe i bezwykopowe w renowacji sieci wodociągowej. Wymiana sieci wodociągowej.

14. Kolokwium zaliczeniowe

15. Poprawa kolokwium zaliczeniowego

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

1. Wprowadzenie. Wydanie danych do obliczeń.

2. Ustalenie współczynnika filtracji dla warstwy wodonośnej. Krzywa uziarnienia, metoda próbnych pompowań.



3. Dobór filtra i warstw zabezpieczających w postaci obsypek.
4. Obliczenie teoretycznej i rzeczywistej wydajności studni.
5. Współpraca zespołu studni. Obliczenie zasięgu leja depresji. Obliczenie wydajności współpracujących studni.
6. Kolokwium zaliczeniowe.
7. Poprawa kolokwium zaliczeniowego

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	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć audytoryjnych i projektowych, wykonanie projektu i sprawozdania, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu/obrony projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności