



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Kanalizacja

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

10

Projekty/seminaria

10

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marcin Skotnicki

email: marcin.skotnicki@put.poznan.pl

tel. (61) 6652469

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Karolina Mazurkiewicz

email: karolina.mazurkiewicz@put.poznan.pl

tel. (61) 6475852

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Fizyka, Materiałoznawstwo, Mechanika płynów przekazywane w ramach pierwszego stopnia studiów. Umiejętność samokształcenia oraz świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy oraz umiejętności.

Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu kanalizacji niezbędnej do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich związanych z odprowadzeniem ścieków z aglomeracji miejskich

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Student zna rodzaje i charakterystyczne właściwości systemów odprowadzania ścieków (wykład). - [KIS_W05]
2. Student zna algorytmy obliczania ilości ścieków i wyznaczania odpływu wód opadowych ze zlewni (wykład). - [KIS_W07]
3. Student zna typowe przekroje kanałów i materiały używane do ich produkcji (wykład). - [KIS_W05, KIS_W06]
4. Student zna klasyfikację i algorytmy rozwiązań podstawowych zadań obliczeń hydraulicznych kanałów (ćw.). - [KIS_W07]
5. Student zna zasady projektowania sieci kanalizacji rozdzielczej (wykład). - [KIS_W07]
6. Student zna funkcje, rodzaje, działanie obiektów i urządzeń stosowanych w systemach kanalizacyjnych (wykład). - [KIS_W06]
7. Student zna budowę, zasady działania i ograniczenia systemów kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej (wykład). - [KIS_W06, KIS_W07]
8. Student zna główne technologie budowy kanałów obejmujące wykopy otwarte i metody bezwykopowe (ćw.). - [KIS_W05, KIS_W07]
9. Student zna podstawy eksploatacji systemów kanalizacyjnych (ćw.). - [KIS_W06]

Umiejętności

1. Student potrafi obliczyć ilości ścieków komunalnych wymagane do wymiarowania przewodów kanalizacyjnych (proj.). - [KIS_U08]
2. Student potrafi wyznaczyć parametry deszczu miarodajnego wymagane do wymiarowania obiektów i systemów odprowadzania wód deszczowych (ćw.). - [KIS_U08]
3. Student potrafi wyznaczyć odpływ ze zlewni stanowiący podstawę wymiarowania kanałów deszczowych (proj.). - [KIS_U06, KIS_U08]
4. Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania w ramach obliczeń hydraulicznych z wykorzystaniem różnych materiałów pomocniczych (ćw.). - [KIS_U09]
5. Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania wymiarowania lub/i doboru (na podstawie katalogów) elementów składowych systemów kanalizacyjnych (proj.). - [KIS_U06, KIS_U07, KIS_U09]
6. Student potrafi projektować grawitacyjne sieci kanalizacji ściekowej i deszczowej (proj.). - [KIS_U06, KIS_U10]

Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i ich wpływu na środowisko (proj.) - [KIS_K01]



2. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (proj.) - [KIS_K03]

3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (ćw.) - [KIS_K03]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Ocena końcowa na podstawie egzaminu pisemnego (4-5 pytań otwartych, czas trwania 60 min) - sprawdzenie efektów W1, W2, W3, W5, W6, W7

skala ocen - ocena (procent punktów): ndst (0-30), dst (31-44), dst+ (45-58), db (59-72), db+ (73-86), bdb (87-100)

Ćwiczenia audytoryjne:

Ocena końcowa na podstawie pisemnego sprawdzianu (4-5 pytań otwartych i zadań rachunkowych, czas trwania 60 min) - sprawdzenie efektów W4, W8, W9, U2, U4, U7, K3

skala ocen - ocena (procent punktów): ndst (0-50), dst (51-60), dst+ (61-70), db (71-80), db+ (81-90), bdb (91-100)

Ćwiczenia projektowe:

Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna dwóch ocen składowych za: projekt sieci grawitacyjnej kanalizacji rozdzielczej oraz pisemny sprawdzian

projekt oceniany na podstawie następujących kryteriów - poprawność przyjętych założeń i metod obliczeniowych, poprawność wykonania obliczeń i rysunków, strona redakcyjna opracowania, zaangażowanie Studenta (sprawdzenie efektów U5, U6, K1, K2)

pisemny sprawdzian (4-10 pytań i zadań, czas trwania 45 min) - sprawdzenie efektów U1, U3

skala ocen - ocena (procent punktów): ndst (0-50), dst (51-60), dst+ (61-70), db (71-80), db+ (81-90), bdb (91-100)

Treści programowe

Wykład:

Klasyfikacja ścieków. Klasyfikacja i charakterystyka systemów kanalizacyjnych.

Ścieki komunalne. Obliczenia ilości ścieków komunalnych i przemysłowych. Obliczenia wielkości dopływu ścieków komunalnych do kanału. Zasady wyznaczania zlewni cząstkowych. Wody infiltracyjne i przypadkowe.



Przewody kanalizacyjne. Typowe przekroje kanałów o przepływie grawitacyjnym, materiały i ich wpływ na warunki przepływu.

Zasady projektowania kanałów ściekowych. Wymiarowanie kanałów ściekowych. Założenia i ograniczenia. Zasada samooczyszczania kanałów, zależności dla wyznaczania minimalnych spadków kanałów. Prędkości i spadki maksymalne. Klasyfikacja węzłów ograniczających odcinki obliczeniowe. Fizyczna interpretacja węzłów. Kryteria łączenia odcinków obliczeniowych w węzłach. Czynniki determinujące minimalne zagłębienie kanału.

Usytuowanie wysokościowe kanału, Zasady usytuowania wysokościowego kanału. Algorytm projektowania wysokościowego kanału.

Układ sieci kanalizacyjnej w planie. Czynniki determinujące ten układ. Obiekty na ściekach kanalizacji ściekowej (funkcje, rozwiązania konstrukcyjne, zasady działania): studzienki kontrolne i kaskadowe, zbiorniki retencyjne, przepompownie, separatory substancji ropopochodnych, syfony, przelewy burzowe.

Kanalizacja o przepływie wymuszonym: warunki stosowania, elementy składowe, zasady działania. Kanalizacja ciśnieniowa. Kanalizacja podciśnieniowa.

Ćwiczenia:

Obliczenia hydrauliczne kanałów. Klasyfikacja przepływów. Rzeczywisty i zakładany rodzaj przepływu w kanałach. Podstawowe zależności obliczeniowe. Klasyfikacja typowych zadań obliczeniowych. Materiały pomocnicze wykorzystywane w rozwiązywaniu takich zadań

Kanalizacja deszczowa: Wyznaczenie odpływu ze zlewni. Formuła racjonalna. Charakterystyki hydrologiczne uwzględnione w obliczeniach. Natężenie deszczu, jako funkcja czasu jego trwania i prawdopodobieństwa przewyższenia. Formuły obliczania maksymalnego natężenia deszczu. Zasady przyjmowania prawdopodobieństwa. Różnicowanie natężenia deszczu w zależności od powierzchni zlewni w metodzie współczynnika opóźnienia.

Budowa sieci kanalizacyjnych. Odwodnienie wykopów. Przegląd metod bezwykopowego wykonania kanałów.

Zasady eksploatacji kanałów. Inspekcja kanałów przełazowych i nieprzełazowych. Czyszczenie kanałów i rehabilitacja (konserwacja i naprawa, renowacja, wymiana: metoda wykopowa lub bezwykopowa), prace nietypowe. Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie eksploatacji sieci kanalizacyjnej.

Projekt:

Opracowanie projektu kanalizacji rozdzielczej (dobór przekrojów kanałów, wykonanie profili podłużnych, dobór urządzeń do podczyszczania wód opadowych, dobór przepompowni ścieków komunalnych i parametrów przewodu tłoczego).



Wykład - wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego

Ćwiczenia audytoryjne - metoda ćwiczebna uzupełniona ilustracyjnym studium przypadku i wykładem klasycznym (z prezentacjami multimedialnymi)

Ćwiczenia projektowe - metoda projektu uzupełniona o wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

Literatura

Podstawowa

1. Kotowski A. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenu tom I i II, Seidel-Przywecki, 2015
2. Imhoff K.; Imhoff K, R. Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków, Pojprzem-EKO, 1996
3. Królikowscy J. i A. Wody opadowe, Wyd. Seidel-Przywecki, 2012

Uzupełniająca

1. Weismann D.: Komunalne przepompownie ścieków. 2000
2. Kuliczkowski A. Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska. 2010.
3. Błaszczuk W. i inni Kanalizacja. Sieci i pompownie, t.1 Arkady 1983
4. K. Mazurkiewicz, M. Skotnicki, M. Sowiński: Opracowanie hietogramów wzorcowych na potrzeby symulacji odpływu ze zlewni miejskich / W: Hydrologia zlewni zurbanizowanych : praca zbiorowa / red. Leszek Hejduk, Ewa Kaznowska - Warszawa, Polska : Komitet Gospodarki Wodnej Polskiej Akademii Nauk, 2016 - s. 33-47
5. M. Skotnicki, M. Sowiński: Ocena zdolności retencyjnej kolektora kanalizacyjnego / Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury - 2014, T. 31, z. 61, s. 265-283
6. M. Skotnicki, M. Sowiński: Wykorzystanie opadów syntetycznych w modelowaniu odpływu ze zlewni miejskich / Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Budownictwo i Inżynieria Środowiska / Oficyna Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej. - 2012, nr 283, z. 59 (2/12/I), s. 201-218



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	87	3,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności