

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Odprowadzanie ścieków</b>		Kod <b>1010101251010131343</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</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>6</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>6 100%</b> <b>6 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Marcin Skotnicki email: marcin.skotnicki@put.poznan.pl tel. 61 665 24 69 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Karolina Mazurkiewicz email: karolina.mazurkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 24 69 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Fizyka, Materiałoznawstwo, Mechanika płynów przekazywane w ramach pierwszego stopnia studiów.
2	<b>Umiejętności:</b>	Wykorzystywanie wiedzy pozyskanej i umiejętności nabytych w ramach w/w przedmiotów oraz umiejętność samokształcenia się.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy oraz umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu kanalizacji niezbędnej do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich związanych z odprowadzeniem ścieków z aglomeracji miejskich		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna rodzaje i charakterystyczne właściwości systemów odprowadzania ścieków (wykład). - [K_W05] 2. Student zna algorytmy obliczania ilości ścieków i wyznaczania odpływu wód opadowych ze zlewni (wykład). - [K_W04, K_W07, K_W08] 3. Student zna typowe przekroje kanałów i materiały używane do ich produkcji (wykład). - [K_W05, K_W06] 4. Student zna klasyfikację i algorytmy rozwiązań podstawowych zadań obliczeń hydraulicznych kanałów (ćw.). - [K_W07] 5. Student zna zasady projektowania sieci kanalizacji rozdzielczej (wykład). - [K_W07] 6. Student zna funkcje, rodzaje, działanie obiektów i urządzeń stosowanych w systemach kanalizacyjnych (wykład). - [K_W06] 7. Student zna budowę, zasady działania i ograniczenia systemów kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej (wykład). - [K_W06, K_W07] 8. Student zna główne technologie budowy kanałów obejmujące wykopy otwarte i metody bezwykopowe (ćw.). - [K_W05, K_W07] 9. Student zna podstawy eksploatacji systemów kanalizacyjnych (ćw.). - [K_W06, K_W09]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Student potrafi obliczyć ilości ścieków komunalnych wymagane do wymiarowania przewodów kanalizacyjnych (proj.). - [K\_U14]
2. Student potrafi wyznaczyć parametry deszczu miarodajnego wymagane do wymiarowania obiektów i systemów odprowadzania wód deszczowych (ćw.). - [K\_U10, K\_U14]
3. Student potrafi wyznaczyć odpływ ze zlewni stanowiący podstawę wymiarowania kanałów deszczowych (proj.). - [K\_U12, K\_U14]
4. Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania w ramach obliczeń hydraulicznych z wykorzystaniem różnych materiałów pomocniczych (ćw.). - [K\_U15]
5. Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania wymiarowania lub/i doboru (na podstawie katalogów) elementów składowych systemów kanalizacyjnych (proj.). - [K\_U12, K\_U13, K\_U15]
6. Student potrafi projektować grawitacyjne sieci kanalizacji ściekowej i deszczowej (proj.). - [K\_U10, K\_U12, K\_U16]
7. Student potrafi wstępnie dobrać metodę bezwykopowej rehabilitacji kanału (ćw.). - [K\_U16]

**Kompetencje społeczne:**

1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (proj.). - [K\_K01]
2. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (proj.) - [K\_K04]
3. Student ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i ich wpływu na środowisko (ćw.) - [K\_K02]

**Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

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 - procent punktów/ocena

0-30 ndst  
31-44 dst  
45-58 dst+  
59-72 db  
73-86 db+  
87-100 bdb

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 - procent punktów/ocena

0- 49 ndst  
50-59 dst  
60-69 dst+  
70-79 db  
80-89 db+  
90-100 bdb

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 - procent punktów/ocena

0- 49 ndst  
50-59 dst  
60-69 dst+  
70-79 db  
80-89 db+  
90-100 bdb

**Treści programowe**

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.

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

Zasady projektowania kanałów ściekowych. Wymiarowanie kanałów ściekowych. Założenia i ograniczenia. Zasada samooczyszczania kanałów i jej realizacja poprzez kryterium minimalnej prędkości, 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 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.

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

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

Zasady eksploatacji kanałów. Inspekcja kanałów przelazowych i nieprzelazowych. 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.

**Literatura podstawowa:**

1. Kotowski A. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenu, Seidel-Przywecki, 2011
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

**Literatura uzupełniająca:**

1. Weismann D.: Komunalne przepompownie ścieków. 2000
2. Kulczkowski A. Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska. 2010.
3. Błaszczak W. i inni Kanalizacja. Sieci i pompownie, t.1 Arkady 1983
4. 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 (2/12/1), s. 201-218

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	30
2. Udział w zajęciach audytoryjnych (godziny kontaktowe)	15
3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, godziny praktyczne)	15
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu oraz ćwiczeń audytoryjnych (godziny kontaktowe)	3
5. Przygotowanie do zajęć projektowych (godziny pracy samodzielnej)	20
6. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	15
7. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćwiczeń audytoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	15
8. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z zajęć projektowych (godziny pracy samodzielnej)	20
9. Przygotowanie się do egzaminu (godziny pracy samodzielnej)	2
10. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	2

  

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1