

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy kanalizacyjne</b>		Kod <b>1010135221010130357</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>16</b>		Liczba punktów <b>6</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>100 6%</b>  <b>100 6%</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: Mechanika płynów, Odprowadzanie ścieków, Gospodarka wodna z elementami hydrologii w ramach pierwszego stopnia studiów
2	<b>Umiejętności:</b>	Wykorzystywania wiedzy pozyskanej i umiejętności nabytych w ramach w/w przedmiotów w szczególności przedmiotu Odprowadzanie ścieków oraz umiejętności samokształcenia się
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności z zakresu kanalizacji niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich związanych z odprowadzeniem ścieków komunalnych i deszczowych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna metody opracowania danych opadowych obejmujące wyznaczanie hietogramów deszczu całkowitego i efektywnego (wykład). - [K2_W07, K2_W08] 2. Student zna założenia i algorytmy projektowania sieci deszczowych z wykorzystaniem krzywych IDF (natężenia deszczu) (wykład) - [K2_W04, K2_W05, K2_W07] 3. Student zna równania de Saint-Venanta oraz algorytm obliczania odpływu (ćw.). - [K2_W03] 4. Student zna metody wymiarowania obiektów i urządzeń kanalizacyjnych (wykład). - [K2_W06, K2_W07] 5. Student zna sposoby redukcji odpływu ze zlewni i środki ich osiągnięcia (wykład). - [K2_W05, K2_W07, K2_W08] 6. Student zna zasady tworzenia sieci monitoringu systemów kanalizacyjnych (wykład) - [K2_W07, K2_W08, K2_W09]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Student potrafi wyznaczać hietogramy deszczu całkowitego i efektywnego (ćw.). - [K2\_U09, K2\_U17]
2. Student potrafi projektować sieci kanalizacji deszczowej metodą granicznych natężeń (proj.). - [K2\_U09, K2\_U10, K2\_U16]
3. Student potrafi wykonać model symulacyjny sieci kanalizacji deszczowej z wykorzystaniem programu SWMM (ćw.) - [K2\_U18, K2\_U19]
4. Student potrafi wymiarować obiekty i urządzenia kanalizacyjne w wykorzystaniu programów SWMM oraz EPANET (proj.). - [K2\_U09, K2\_U14, K2\_U16]
5. Student potrafi stosować technologię redukcji odpływu wód opadowych na obszarze ich powstawania (ćw.). - [K2\_U15, K2\_U17]
6. Student potrafi oceniać spełnianie wymagań stawianych systemom odwodnieniowym wg PN-EN 752 (proj) - [K2\_U08, K2\_U11, K2\_U15]

**Kompetencje społeczne:**

1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (proj.). - [K2\_K01]
2. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (proj.). - [K2\_K04]
3. Student ma świadomość skutków działalności inżynierskiej na środowisko (ćw.). - [K2\_K02]

**Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Wykład:

Ocena końcowa na podstawie egzaminu pisemnego (4-5 pytań otwartych, czas trwania 60 min) - sprawdzenie efektów W1, W2, W4, W5, W6

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 (test wielokrotnego wyboru, 20 pytań, czas trwania 45 min) - sprawdzenie efektów W3, U1, U3, U5, K3

skala ocen - procent punktów/ocena

0-50 ndst  
51-60 dst  
61-70 dst+  
71-80 db  
81-90 db+  
91-100 bdb

Ćwiczenia projektowe:

Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna dwóch ocen składowych za: projekt i analizę przepompowni ścieków z wykorzystaniem programu EPANET oraz projekt i ocenę sieci kanalizacji deszczowej z wykorzystaniem programu SWMM (sprawdzenie efektów U2, U4, U6, K1, K2)

Każdy projekt oceniany na podstawie kryteriów: poprawność przyjętych założeń i metod obliczeniowych, poprawność wykonania obliczeń i rysunków, strona redakcyjna opracowania, zaangażowanie Studenta. Ocena jako średnia arytmetyczna oceny częściowej za poszczególne kryteria (kryteria oceniane w zakresie od 1 do 5).

skala ocen za dany projekt (punkty/ocena)

0-2,50 ndst  
2,51-3,24 dst  
3,25-3,74 dst+  
3,75-4,24 db  
4,25-4,74 db+  
4,75-5,00 bdb

### Treści programowe

Metoda granicznych natężeń wymiarowania przewodów kanalizacji deszczowej. Krzywa natężenia deszczu (IDF). Założenia i algorytm metody.

Obliczanie odpływu ze zlewni zurbanizowanej. Podstawowe równania modelu. Metoda wyznaczania hietogramu deszczu całkowitego. Metoda SCS wyznaczania hietogramu deszczu efektywnego.

Metody wymiarowania obiektów specjalnych na sieciach kanalizacyjnych z wykorzystaniem programów EPANET i SWMM przepompownie, zbiorniki retencyjne, przelewy burzowe.

Redukcja odpływu wód opadowych w miejscu ich wystąpienia - procesy i stosowane metody, wybrane obiekty, ograniczenia dotyczące infiltracji.

Zaawansowane modele opad-odpływ wykorzystywane w kanalizacji. Moduł hydrologiczny opad, spływ powierzchniowy, straty hydrologiczne. Moduł hydrauliczny odpływ siecią kanałów. Profesjonalne programy komputerowe.

Metody bezwykopowe budowy przewodów kanalizacyjnych. Ocena techniczno-ekonomiczna. Kryteria wyboru metody.

Metody renowacji przewodów kanalizacyjnych.

Monitoring systemów kanalizacyjnych: cel, urządzenia pomiarowe, lokalizacja punktów pomiarowych.

Metody kształcenia

<p>Wykład - wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne - metoda ćwiczebna uzupełniona ilustracyjnym studium przypadku i wykładem klasycznym (z prezentacjami multimedialnymi)</p> <p>Ćwiczenia projektowe - metoda projektu uzupełniona o wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p>		
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kotowski A. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów, tom I i II, Wyd. Seidel-Przywecki, 2015</li> <li>2. Słyś D. Retencja i infiltracja wód deszczowych. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, 2008</li> <li>3. Bolt A., Suligowski Z. Kanalizacja- projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel-Przywecki, 2012</li> <li>4. Weismann D.: Komunalne przepompownie ścieków, Wyd. Seidel-Przywecki, 2001</li> </ol>		
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mrowiec M. : Efektywne wymiarowanie i dynamiczna regulacja kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2009</li> <li>2. Dąbrowski W.: Oddziaływania sieci kanalizacyjnych na środowisko, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2004</li> <li>3. Kuliczkowski A.: Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska, Seidel-Przywecki, 2010</li> <li>4. Królikowska J.: Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo sieci kanalizacyjnej, Seidel-Przywecki, 2010</li> <li>5. 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</li> <li>6. M. Skotnicki, M. Sowiński: Wpływ własności modelu opad-odpływ na relację pomiędzy dokładnością odwzorowania zlewni a charakterystykami odpływu / Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury - 2016, T. 33, z. 63, nr 2/II, s. 413-428</li> </ol>		
<p><b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b></p>		
<p><b>Czynność</b></p>		<p><b>Czas (godz.)</b></p>
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)		20
2. Udział w ćwiczeniach (godziny kontaktowe)		10
3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, godziny praktyczne)		16
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektów (godziny kontaktowe, godziny praktyczne)		7 35
5. Przygotowanie projektów (praca samodzielna, godziny praktyczne)		15
6. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych (praca samodzielna)		15
7. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćwiczeń audytoryjnych (praca samodzielna)		30
8. Przygotowanie do egzaminu (praca samodzielna)		2
9. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)		2
<p><b>Obciążenie pracą studenta</b></p>		
<p><b>forma aktywności</b></p>	<p><b>godzin</b></p>	<p><b>ECTS</b></p>
Łączny nakład pracy	150	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	58	2