

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy kanalizacyjne</b>		Kod <b>1010102211010130357</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</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>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>30</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>30</b>		Liczba punktów <b>5</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>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</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		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). - [K_W07, K_W08]		
2. Student zna założenia i algorytmy projektowania sieci deszczowych z wykorzystaniem krzywych IDF (natężenia deszczu) (wykład) - [K_W04, K_W05, K_W07]		
3. Student zna równania de Saint-Venanta oraz algorytm obliczania odpływu (ćw.). - [K_W03]		
4. Student zna metody wymiarowania obiektów i urządzeń kanalizacyjnych (wykład). - [K_W06, K_W07]		
5. Student zna sposoby redukcji odpływu ze zlewni i środki ich osiągnięcia (wykład). - [K_W05, K_W07, K_W08]		
6. Student zna zasady tworzenia sieci monitoringu systemów kanalizacyjnych (wykład) - [K_W07, K_W08, K_W09]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi wyznaczać hietogramy deszczu całkowitego i efektywnego (ćw.). - [K_U09, K_U17]		
2. Student potrafi projektować sieci kanalizacji deszczowej metodą granicznych natężeń (proj.). - [K_U09, K_U10, K_U16]		
3. Student potrafi wykonać model symulacyjny sieci kanalizacji deszczowej z wykorzystaniem programu SWMM (ćw.) - [K_U18, K_U19]		
4. Student potrafi wymiarować obiekty i urządzenia kanalizacyjne w wykorzystaniu programów SWMM oraz EPANET (proj.). - [K_U09, K_U14, K_U16]		
5. Student potrafi stosować technologię redukcji odpływu wód opadowych na obszarze ich powstawania (ćw.). - [K_U15, K_U17]		
6. Student potrafi oceniać spełnianie wymagań stawianych systemom odwodnieniowym wg PN-EN 752 (proj) - [K_U08, K_U11, K_U15]		

**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 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, 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.

#### Literatura podstawowa:

1. Kotowski A. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów, tom I i II, Wyd. Seidel-Przywecki, 2015
2. Słyś D. Retencja i infiltracja wód deszczowych. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, 2008
3. Bolt A., Suligowski Z. Kanalizacja- projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel-Przywecki, 2012
4. Weismann D.: Komunalne przepompownie ścieków, Wyd. Seidel-Przywecki, 2001

#### Literatura uzupełniająca:

1. Mrowiec M. : Efektywne wymiarowanie i dynamiczna regulacja kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2009
2. Dąbrowski W.: Oddziaływanie sieci kanalizacyjnych na środowisko, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2004
3. Kulczkowski A.: Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska, Seidel-Przywecki, 2010
4. Królikowska J.: Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo sieci kanalizacyjnej, Seidel-Przywecki, 2010

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	15	
2. Udział w ćwiczeniach (godziny kontaktowe)	30	
3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, godziny praktyczne)	30	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektów oraz ćwiczeń audytoryjnych (godziny kontaktowe)	5	
5. Przygotowanie do zajęć projektowych (praca samodzielna)	10	
6. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych (praca samodzielna)	6	
7. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćwiczeń audytoryjnych (praca samodzielna)	6	
8. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z zajęć projektowych (praca samodzielna)	15	
9. Przygotowanie się do egzaminu (praca samodzielna)	2	
10. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	82	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1