



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Optymalizacja systemów wodociągowych i kanalizacyjnych
Nazwa modułu w języku angielskim	Optimization of water and sewage systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	Ogólno akademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordinator modułu	dr inż. Bartosz Szelağ
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	podstawowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	Nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	Laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z obecnie stosowanymi narzędziami do optymalizacji i modelowania systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna zasady projektowania i obowiązujące wytyczne branżowe z zakresu projektowania i oceny funkcjonowania sieci kanalizacyjnych oraz wodociągowych	W, P	IS_W04 IS_W05 IS_W07 IS_W15	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W09 T1A_W12
W_02	Zna podstawy teoretyczne z zakresu optymalizacji wielokryterialnej sieci wodociągowych i kanalizacyjnych i potrafi określić tzw. cykl życia układu (LCC)	W, P	IS_W03 IS_W06 IS_W07 IS_W12 IS_W13 IS_W15	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W08 T2A_W09 T2A_W12
W_03	Zna podstawy teoretyczne modeli hydraulicznych do modelowania sieci wodociągowych	W, P	IS_W03 IS_W06 IS_W07 IS_W13 IS_W14	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W08 T2A_W09 T2A_W14
W_04	Zna podstawy teoretyczne modeli hydraulicznych do modelowania sieci kanalizacyjnych	W, P	IS_W03 IS_W06 IS_W07 IS_W13 IS_W14	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W08 T2A_W09 T2A_W14
U_01	Potrafi w oparciu o dostępne dane (mapa sytuacyjno – wysokościowa, ortofotomapa, profil kanałów) dobrać odpowiedni model do prognozy spływu powierzchniowego i określić jej parametry zlewni w programie SWMM i wykonać obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej.	W, P	IS_U01 IS_U05 IS_U08 IS_U09 IS_U18	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17



				T2A_U18
U_02	Potrąfi wykonać model hydrauliczny zbiornika retencyjnego z przelewem burzowym oraz regulatorem przepływu.	P	IŚ_U01 IŚ_U05 IS_U08 IŚ_U09 IS_U15 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18
U_03	Potrąfi przeanalizować działanie istniejącego systemu kanalizacyjnego zgodnie z obowiązującymi wytycznymi branżowymi i poprawić efektywność jego działania metodą modelowania matematycznego.	W, P	IŚ_U01 IŚ_U05 IS_U08 IŚ_U09 IS_U15 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18
U_04	Potrąfi w oparciu o dostępne dane (mapa sytuacyjno – wysokościowa, ortofotomapa, profil sieci wodociągowej) i opracowania branżowe wykonać model hydrauliczny sieci wodociągowej promienistej i pierścieniowej w programie EPANET.	P	IŚ_U01 IŚ_U05 IS_U08 IŚ_U09 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18
U_05	Potrąfi wykonać obliczenia zapotrzebowania na energię elektryczną pompowni drogą modelowania komputerowego i zrealizować algorytmy sterowania pracą zasuw w sieci wodociągowej.	P	IŚ_U01 IŚ_U05 IS_U08 IŚ_U09 IS_U15 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18
U_06	Potrąfi poprawić efektywność działania istniejącego systemu wodociągowego drogą modelowania matematycznego w programie EPANET	P	IŚ_U01 IŚ_U05 IS_U08 IŚ_U09 IS_U15 IŚ_U18	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18



K_01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	P	IŚ_K01	T2A_K04 T2A_K05
K_02	Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych	P	IŚ_K07	T2A_K01 T2A_K07
K_03	Ma świadomość podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	W/P	IŚ_K03	T2A_K01 T2A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Omówienie wytycznych branżowych z zakresu modelowania i oceny działania sieci kanalizacyjnych PN: EN 752 i uwag zawartych w wytycznych ATV A – 118.	W_01 U_01 K_03
2	Omówienie wytycznych branżowych z zakresu projektowania i oceny działania sieci wodociągowych.	W_01 K_03
3-4	Omówienie metod optymalizacji wielokryterialnej w odniesieniu do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_03 K_03
5	Omówienie metody obliczania spływu powierzchniowego i modelowania układu zwierciadła ścieków w sieciach kanalizacyjnych w programie SWMM	W_04 K_03
6	Omówienie algorytmów obliczenia przepływów, strat hydraulicznych i ciśnienia w programie EPANET. Omówienie dostępnych narzędzi do kalibracji modeli hydraulicznych sieci wodociągowej.	W_03 K_03
7	Omówienie kryteriów optymalizacji sieci wodociągowych w odniesieniu do symulacji prowadzonych w programie EPANET	W_02 W_03 W_04 U_03 K_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu



4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Zapoznanie się zasadami zaliczenia, efektami kształcenia. Opracowanie modelu hydraulicznego sieci kanalizacyjnej w programie SWMM	W_01 W_03 W_04 U_01 K_01 K_02 K_03
3	Opracowanie modelu sieci kanalizacyjnej ze zbiornikiem retencyjnym na odpływie z regulatorem przepływu i z dodatkowo wykonanym przelewem burzowym w programie SWMM	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 K_01 K_02
4	Analiza działania istniejącego systemu kanalizacyjnego i poprawa efektywności jego działania zgodnie z wytycznymi branżowymi.	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02
5	Opracowanie modelu hydraulicznego sieci wodociągowej promienistej i pierścieniowej w programie EPANET	W_03 U_04 K_01 K_02
6	Opracowanie modelu sieci wodociągowej oraz kosztów pompowania wody przy pomocy programu EPANET	W_03 U_04 U_05 K_01 K_02
7	Wpływ sterowania pracą zasuw na działanie sieci wodociągowej drogą modelowania matematycznego	W_01 W_03 U_04 U_05 U_06 K_01 K_02

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium, projekt,
W_02	Kolokwium, projekt,
W_03	Kolokwium, projekt,
W_04	Kolokwium, projekt,
U_01	Kolokwium, projekt, zaliczenie
U_02	Projekt, zaliczenie
U_03	Kolokwium, projekt, zaliczenie
U_04	Projekt, zaliczenie
U_05	Projekt, zaliczenie
U_06	Projekt, zaliczenie
K_01	Projekt, zaliczenie
K_02	Projekt, zaliczenie
K_03	Kolokwium, projekt, zaliczenie

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	-
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	5
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	-
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	36



		(suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,44
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	-
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	-
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	-
15	Wykonanie sprawozdań	-
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	-
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	7
18	Przygotowanie do zaliczenia	-
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	14 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,56
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,0
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	27
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,08



E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Jędrał W. (2001). Optymalna energetycznie lub kosztowo eksploatacja pompowni komunalnych. Biuletyn Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej.2. Adamowski W., Leśniewski M. 2010. Utrzymanie systemów modelowania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych na podstawie doświadczeń warszawskich, Instal 2, 26–31.3. Studziński J., Straubel R. (2007). Optymalizacja i sterowanie miejskiej sieci wodociągowej na podstawie modeli matematycznych. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą. Seria: Studia i Materiały, Nr. 7.4. Rojek I. (2010). Wspomaganie procesów podejmowania decyzji i sterowania w systemach o różnej skali złożoności z udziałem metod sztucznej inteligencji. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.5. Rossman L.A., Huber W.C. (2016). Storm Water Management Model Reference Manual Volume I – Hydrology (Revised). National Risk Management Laboratory Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency6. Rossman L. A. (2010). EPANET 2, Users Manual. National Risk Management Research Laboratory Office of Research and Development U. S. Environmental Protection Agency, Cincinnati.7. Szeląg B. Komputerowe wspomaganie projektowania sieci kanalizacji deszczowej (wybrane zagadnienia). Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2017.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	