



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2N-SW -306c
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja systemów wodociągowo-kanalizacyjnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optimization of water and sewage systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	Sieci i Instalacje Sanitarne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordinator przedmiotu	dr inż. Bartosz Szelaąg
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 3
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna zasady projektowania i obowiązujące wytyczne branżowe z zakresu projektowania i oceny funkcjonowania sieci kanalizacyjnych oraz wodociągowych	IŚ2_W02 IŚ2_W04 IŚ2_W08 IŚ2_W15
	W02	Zna podstawy teoretyczne z zakresu optymalizacji wielokryterialnej sieci wodociągowych i kanalizacyjnych i potrafi określić tzw. cykl życia układu (LCC)	IŚ2_W03 IŚ2_W06 IŚ2_W07 IŚ2_W12 IŚ2_W13 IŚ2_W15
	W03	Zna podstawy teoretyczne modeli hydraulicznych do modelowania sieci wodociągowych	IŚ2_W03 IŚ2_W06 IŚ2_W07
Umiejętności	U01	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.	IŚ2_U11 IŚ2_U14 IŚ2_U15
	U02	Potrafi wykonać model hydrauliczny zbiornika retencyjnego z przelewem burzowym oraz regulatorem przepływu.	IŚ2_U15 IŚ2_U16
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	IŚ2_K01
	K02	Posiada poczucie odpowiedzialności za decyzje związane ze stanem środowiska w obszarze oczyszczania ścieków.	IŚ2_K03 IŚ2_K05
	K03	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych.	IŚ2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Omówienie wytycznych branżowych z zakresu modelowania i oceny działania sieci kanalizacyjnych PN: EN 752 i uwag zawartych w wytycznych ATV A – 118.
	Omówienie wytycznych branżowych z zakresu projektowania i oceny działania sieci wodociągowych.
	Omówienie metod optymalizacji wielokryterialnej w odniesieniu do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych
	Omówienie metody obliczania spływu powierzchniowego i modelowania układu zwierciadła ścieków w sieciach kanalizacyjnych w programie SWMM
	Omówienie algorytmów obliczenia przepływów, strat hydraulicznych i ciśnienia w programie EPANET.
	Omówienie dostępnych narzędzi do kalibracji modeli hydraulicznych sieci wodociągowej.
	Omówienie kryteriów optymalizacji sieci wodociągowych w odniesieniu do symulacji prowadzonych w programie EPANET



projekt	<p>Zapoznanie się zasadami zaliczenia, efektami kształcenia.</p> <p>Opracowanie modelu hydraulicznego sieci kanalizacyjnej w programie SWMM</p> <p>Analiza działania istniejącego systemu kanalizacyjnego i poprawa efektywności jego działania zgodnie z wytycznymi branżowymi.</p> <p>Opracowanie modelu hydraulicznego sieci wodociągowej promienistej i pierścieniowej w programie EPANET</p> <p>Opracowanie modelu sieci wodociągowej oraz kosztów pompowania wody przy pomocy programu EPANET</p>
---------	---

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x	x		
W02			x			
W03			x	x		
U01			x	x		
U02			x	x		
K01				x		
K02			x	x		
K03				x		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie projektu i uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów						h
		10			15		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			4		h



3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,24	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	44	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,76	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,52	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3,0	

LITERATURA

1. Jędral 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 wodociagowych i kanalizacyjnych na podstawie doświadczeń warszawskich, Instal 2, 26-31.
3. Stuziński J., Straubel R. (2007). Optymalizacja i sterowanie miejskiej sieci wodociagowej 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 Agency
6. 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. Szelał B. Komputerowe wspomaganie projektowania sieci kanalizacji deszczowej (wybrane zagadnienia). Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2017.