

Rok akademicki:	2018/2019	Grupa przedmiotów:	K/W	Numer katalogowy:	IŚ-II-4: MSWiK nst
-----------------	-----------	--------------------	-----	-------------------	-----------------------

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	MODELOWANIE SYSTEMÓW WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH			ECTS <sup>2)</sup>	3
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	MODELING OF WATERWORKS AND SEWAGE SYSTEMS				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	Inżynieria Środowiska				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	dr inż. Maciej Malarski				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	dr inż. Maciej Malarski				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Budowlanej, Zakład Wodociągów i Kanalizacji				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot kierunkowy do wyboru	b) stopień drugi rok 2	c) niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	Semestr 4 - letni	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> :	polski		
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Zapoznanie słuchaczy z metodami optymalizacji i modelowaniem formalnym systemów zaopatrzenia w wodę, usuwania i oczyszczania ścieków. Zaprezentowanie sposobów podejmowania decyzji w problemach związanych z systemami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. Problem najkorzystniejszego rozwiązania w technologii wody i ścieków.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) Wykład			liczba godzin: 16	
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	wykład, dyskusja				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	Podstawy teorii grafów – grafy technologii oczyszczania wody, dystrybucji wody, systemów kanalizacyjnych, oczyszczalnia ścieków. Decyzje optymalne – definicje, podział metod optymalizacji. Budowa modelu optymalizacyjnego – odwzorowanie problemu decyzyjnego, funkcja celu. Jednokryterialny wybór rozwiązania najlepszego w systemach wodociągowych, kanalizacyjnych i w technologii oczyszczania wody i ścieków. Przegląd metod wielokryterialnych – m.in. Pareto, APEKS, leksykograficzna, funkcji dystansowej, funkcji użyteczności. Typowe zadania optymalizacyjne w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych. Optymalizacja procesów oczyszczania wody i ścieków. Modelowe technologie systemów wodociągowych i kanalizacyjnych jako rozwiązanie optymalne				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	matematyka, analiza matematyczna, algebra, wodociągi i kanalizacje, sieci i instalacje sanitarne, technologia wody i ścieków				
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :					
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	01 - Zna podstawowe pojęcia związane z wyborem najkorzystniejszego rozwiązania (wyborem kryterialnym)	02 - Potrafi przedstawić graf procesu technologicznego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego	03 - Potrafi określić kryteria wyboru najkorzystniejszego rozwiązania z rozpatrywanych wariantów	04 - Potrafi przeprowadzić implementację metody najkorzystniejszego rozwiązania	
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	Praca zaliczeniowa				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Praca pisemna końcowa				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	Praca pisemna – 100%				
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	Sala wykładowa				
Literatura podstawowa i uzupełniająca <sup>23)</sup> :	<ol style="list-style-type: none"> <li>Roy B.: „Wielokryterialne wspomaganie decyzji”, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1990</li> <li>Korzan B.: „Elementy teorii grafów i sieci. Metody i zastosowania”, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1978</li> <li>Biedugnis S, Miłaszewski R.: „Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji”, PWN, Warszawa 1993</li> <li>Wilson R., J.: „Wprowadzenie do teorii grafów”, Wydawnictwo Naukowe PWN 2008</li> <li>Miłaszewski R.: „Zastosowanie modeli decyzyjnych w programowaniu inwestycji ochrony wód” Materiały badawcze IMGW, Seria Gospodarka Wodna i Ochrona Wód nr 15, Warszawa 1993</li> <li>Ambroziak T.: „Metody i narzędzia harmonogramowania w transporcie”, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji PIB, Warszawa 2007</li> <li>Miłaszewski Rafał: „Ekonomia ochrony wód powierzchniowych”, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2003</li> <li>Zeszyty naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport: Jacyna M.: „Modelowanie wielokryterialne w zastosowaniu do oceny systemów transportu”, Zeszyt 47, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2001</li> </ol>				
UWAGI <sup>24)</sup> :					

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	51 h
---	------

Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<b>1,0 ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	<b>1,5 ECTS</b>

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu <sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Zna podstawowe pojęcia związane z wyborem najkorzystniejszego rozwiązania (wyborem kryterialnym)	K_W01, K_W13
02	Potrafi przedstawić graf procesu technologicznego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego	K_W01, K_W08, K_W13
03	Potrafi określić kryteria wyboru najkorzystniejszego rozwiązania z rozpatrywanych wariantów	K_W05, K_U05, K_U12
04	Potrafi przeprowadzić implementacje wybranych metod najkorzystniejszego rozwiązania	K_W05, K_U05, K_U12, K_K03

**Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS<sup>2)</sup>:**

Wykłady	16h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Przygotowanie pracy pisemnej	30h
<b>Razem:</b>	<b>51 h</b>
	<b>3 ECTS</b>

*W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:*

Wykłady	16h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
<b>Razem:</b>	<b>21 h</b>
	<b>1,0 ECTS</b>

*W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:*

Przygotowanie pracy pisemnej	30h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
<b>Razem:</b>	<b>35h</b>
	<b>1,5 ECTS</b>