



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Modele wodno – ściekowe w aglomeracjach miejskich</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Models of water - sewage in urban agglomerations</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne; Zaopatrzenie Wodę, Unieszkodliwianie, Ścieków i Odpadów</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Inżynierii i Ochrony Środowiska</b>
Koordynator modułu	<b>dr inż. Lidia Bartkiewicz, dr inż. Magdalena Dańczuk</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 6</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>			<b>15</b>	



### EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	<p>Celem tego przedmiotu jest wykazanie, że układy sterowania złożonymi procesami i układami technicznymi i technologicznymi w branży wodociągowo kanalizacyjnej coraz częściej odnoszą się do optymalizacji opartej na systemach eksperckich, wykorzystujących metody sztucznej inteligencji. Zapoznanie studentów z metodami data mining nazywanymi również metodami eksploracji danych lub odkrywania wiedzy. Wykazanie, w jakim stopniu zastosowanie metod data mining jest przydatne do wyznaczania modeli prognostycznych bilansowania rozbiórów wody oraz dopływu ścieków do oczyszczalni. Poznanie wpływu poszczególnych czynników wpływających na ilości zapotrzebowania na wodę i produkcji ścieków. Porównanie różnych aparatów matematycznych i wskazanie najkorzystniejszego do prognozowania. Przygotowanie teoretyczne i praktyczne studentów do umiejętnego wykorzystania baz danych gromadzonych z użyciem systemów SCADA, oceny eksploatacji systemów wodociągowo-kanalizacyjnych, podobnie jak również innych systemów technicznych opartych na rachunku ekonomicznym przedsiębiorstw. Zapoznanie z wyznaczaniem czynników składowych mających wpływ na predykcję stanów systemów wodociągowo-kanalizacyjnych, przy zmieniających się w czasie czynnikach zewnętrznych.</p>
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna cele i korzyści wynikające z wdrażania zintegrowanych systemów zarządzania infrastrukturą wodno-kanalizacyjną	w	IŚ_W09 IŚ_W19	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08 T1A_W09 T1A_W11
W_02	Zna podstawy systemów GIS wykorzystywane w zarządzaniu gospodarką wodno-ściekową	w	IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Zna narzędzia informatyczne do modelowania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz procesów oczyszczania ścieków i uzdatniania wody	w/p	IŚ_W09 IŚ_W11	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_04	Zna potrzebę i korzyści wynikające z monitorowania infrastruktury wodno-ściekowej	w	IŚ_W06 IŚ_W09 IŚ_W11 IŚ_W21	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W11
W_05	Zna podstawowe założenia procesu modelowania systemów eksploatacji wodociągów i kanalizacji	w/p	IŚ_W11 IŚ_W21	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W11
U_01	Potrafi wykorzystać dostępne narzędzia informatyczne do symulacji parametrów pracy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz ich monitoringu	w/p	IŚ_U06 IŚ_U16	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U05



				T1A_U06 T1A_W08 T1A_W09 T1A_W10 T1A_W11 T1A_W13 T1A_W14 T1A_W15 T1A_W16
U_02	Potrafi rozpoznać powiązania między poszczególnymi elementami systemu eksploatacji oraz rozpoznać możliwości ich usprawnienia	w	IŚ_U02 IŚ_U13	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U10 T1A_U12
U_03	Potrafi powiązać i wykorzystać poszczególne elementy zintegrowanego systemu zarządzania infrastrukturą techniczną aglomeracji miejskiej	w/p	IŚ_U02 IŚ_U09	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U10
U_04	Potrafi z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej (GIS) pozyskiwać, przetwarzać i prezentować dane związane z procesami zarządzania systemami wodociągowymi i kanalizacyjnymi	w	IŚ_U02 IŚ_U06 IŚ_U15	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U05 T1A_U06 T1A_U07 T1A_U10 T1A_U14 T1A_U15
U_05	Potrafi wykorzystać dostępne narzędzia informatyczne do prognozowania składu i ilości ścieków dopływających do oczyszczalni oraz symulacji procesów oczyszczania ścieków, uzdatniania wody oraz	w/p	IŚ_U02 IŚ_U13 IŚ_U15	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U10 T1A_U12 T1A_U14 T1A_U15
K_01	Rozumie potrzebę wdrażania technik informatycznych do zarządzania systemami wodociągowo-kanalizacyjnymi	w/p	IŚ_K03	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K04
K_02	Rozumie potrzebę wdrażania modeli informatycznych do oceny stanów obecnych i przewidywanych w systemach wodociągowo-kanalizacyjnych	w/p	IŚ_K03	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K04
K_03	Rozumie potrzebę samodzielnego kształcenia się dla zwiększenia swoich kompetencji zawodowych	w	IŚ_K03	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K04
K_04	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	w	IŚ_K09	T1A_K02



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zintegrowany system zarządzania sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi	W_01 U_03 K_02 K_03 K_04
2-3	GIS w wodociągach i kanalizacji	W_02 U_04 K_03 K_04
4-5	Monitoring infrastruktury wodno –ściekowej. Stosowane narzędzia informatyczne.	W_04 U_01 K_03 K_04
6-8	Modelowanie parametrów pracy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	W_03 U_01 K_01 K_03 K_04
9	Eksploatacja systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w ujęciu modelowym	W_05 U_02 K_03 K_04
10-11	Modelowanie biologicznych procesów oczyszczania ścieków.	W_03 U_05 K_01 K_03 K_04
12- 13	Techniki komputerowe w modelowaniu: procesów uzdatniania wody, oceny stabilności chemicznej wody, procesów oczyszczania ścieków	W_03 U_05 K_01 K_03 K_04
14-15	Optymalizacja eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wykorzystaniu symulacji komputerowej	W_03 U_05 K_01 K_03 K_04

#### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

#### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych



#### 4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Symulacja pracy sieci wodociągowej. Obliczenia hydrauliczne z wykorzystaniem programu „Epanet”	W_03 W_05 U_01 K_01 K_02
2	Prognozowanie ilości ścieków za pomocą programu „Idol” wykorzystującego do modelowania ilości wody i ścieków metodę szeregów czasowych	W_03 U_01 U_03 U_05 K_01 K_02
3	Wykorzystanie modeli sieci neuronowych do prognozowania ilości wody i ścieków przy użyciu programu „Statistica”	W_03 U_01 U_03 U_05 K_01 K_02

#### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

#### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin, Projekt
W_04	Egzamin
W_05	Egzamin, Projekt
U_01	Egzamin, Projekt
U_02	Egzamin
U_03	Egzamin, Projekt
U_04	Egzamin
U_05	Projekt
K_01	Egzamin, Projekt
K_02	Egzamin, Projekt
K_03	Egzamin
K_04	Egzamin



### C. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	5
7	Udział w egzaminie	3
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>56</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,24</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
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	19
18	Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	10
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>44</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,76</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>39</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,56</b>



### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Denczew S., Królikowski A., Podstawy nowoczesnej eksploatacji systemów wodociągowo-kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa 2002.</li><li>2. Łomotowski J., Szpindor A., Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999.</li><li>3. Kwietniewski M., GIS w wodociągach i kanalizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.</li><li>4. Denczew S., Podstawy modelowania systemów eksploatacji wodociągów i kanalizacji, Polska Akademia Nauk, Lublin 2006</li><li>5. Malej J., Piekarski J, Wykorzystanie techniki komputerowej do projektowania i eksploatacji wysoko sprawnych oczyszczalni ścieków, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2005</li><li>6. Cieżak W., Siwoń Z., Cieżak J., <i>Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do prognozowania szeregów czasowych krótkotrwałego poboru wody w wybranych systemach wodociągowych</i>, Ochrona Środowiska 1, 2006, 39-44.</li><li>7. Duch W., Korbicz J., Rutkowski L., Tadusiewicz R., <i>Sieci neuronowe</i>, Akad. Oficyna Wyd. Exit, Warszawa 2000.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	