

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek:</b> Inżynieria Środowiska		<b>Specjalność:</b> Powietrze woda i ścieki			
<b>Nazwa przedmiotu:</b> Technologia ścieków		<b>Kod przedmiotu:</b> 2030-IS-2N-1K-TSCI			
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> kierunkowy		<b>Poziom studiów:</b> II	<b>Rok studiów:</b> I	<b>Semestr:</b> I	<b>Tryb:</b> niestacjonarny
<b>Liczba godzin:</b> w tym: Wykład: 4 Projekt: 4		<b>Liczba punktów ECTS:</b> 1			
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> Wykład: dr inż. Maria Chojnacka Ćwiczenia: dr inż. Maria Chojnacka adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: maria.chojnacka@wp.pl					
<b>Informacje szczegółowe</b>					
<b>Cele przedmiotu</b>					
C1 przyswoić wiedzę z zakresu procesów jednostkowych stosowanych w technologii ścieków					
C2 wykorzystać wiedzę z zakresu gospodarki ściekowej					
C3 opanować zasady projektowania oczyszczalni ścieków komunalnych					
C4 zdobyć umiejętności związane z obsługą programu komputerowego BIOWIN służącego do projektowania oczyszczalni ścieków					
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>		1. posiadać podstawową wiedzę z chemii, biologii, fizyki, matematyki z zakresu szkoły średniej			
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>					
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>		
<b>EU1</b>	umie wymienić wskaźniki zanieczyszczeń zawartych w ściekach i zna metody oczyszczania ścieków	<b>C1</b>	<b>K_W01 K_W03</b>		
<b>EU2</b>	umie analizować schematy technologiczne oczyszczalni ścieków biorąc pod uwagę parametry fizyczne i eksploatacyjne zastosowanych urządzeń	<b>C2</b>	<b>K_W01 K_W03</b>		
<b>EU3</b>	umie wymienić urządzenia kontrolno – pomiarowe stosowane w monitoringu pracy oczyszczalni	<b>C1</b>	<b>K_W07 K_W02</b>		
<b>EU4</b>	umie dobierać metody oczyszczania ścieków dla ścieków o podanym składzie jakościowym	<b>C1,C3</b>	<b>K_W06 K_U16</b>		
<b>EU5</b>	umie zastosować poznaną wiedzę do projektowania blokowych schematów technologicznych oczyszczania ścieków dla ścieków o podanym składzie jakościowym	<b>C3</b>	<b>K_W05 K_W06</b>		
<b>EU6</b>	umie rysować schematy urządzeń do oczyszczania ścieków i zna zasady pracy tych urządzeń (osadnik odśrodkowy, komora flotacji, kraty, piaskownik, dawkowniki do neutralizacji, filtry ciśnieniowe, komory biologiczne, wymienniki jonitowe, koalezery)	<b>C1, C3, C4</b>	<b>K_W05 K_W06 K_W07</b>		
<b>EU7</b>	zna przebieg reakcji chemicznych zachodzących w bioreaktorach i reakcji zachodzących w wyniku strącanie osadów w procesie koagulacji	<b>C1, C2</b>	<b>K_W01 K_W04</b>		
<b>EU8</b>	zna sposoby przeróbki osadów ściekowych i ich wykorzystanie	<b>C2</b>	<b>K_W04 K_W07 K_U16</b>		
<b>EU9</b>	umie wstawiać i usuwać poszczególne elementy konfiguracji programu BIOWIN 2 do obszaru rysowania	<b>C4</b>	<b>K_W02 K_W04 K_U07</b>		
<b>EU10</b>	umie łączyć elementy konfiguracji za pomocą połączeń rurowych, wprowadzać mieszacze i rozdzielacze strumieni	<b>C3, C4</b>	<b>K_W05 K_W06</b>		
<b>EU11</b>	umie rysować schematy technologiczne oczyszczalni ścieków według przykładów podanych przez	<b>C3,C4</b>	<b>K_W07</b>		

	prowadzącego, umie przeprowadzić symulację stanu ustalonego dla przykładowej oczyszczalni ścieków			
<b>Treści programowe</b>				
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>	
	<b>Wykłady</b>	<b>4</b>		
<b>TP1</b>	Rodzaje ścieków, charakterystyka jakościowa i ilościowa. Wskaźniki zanieczyszczeń zawartych w ściekach	<b>15min</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP2</b>	Operacje mechaniczne stosowane do obróbki ścieków	<b>15min</b>	<b>EU1,EU2 EU3</b>	
<b>TP3</b>	Proces cedzenia ścieków, zastosowanie filtracji w technologii ścieków	<b>15min</b>	<b>EU1 EU6,EU2</b>	
<b>TP4</b>	Proces sedymentacji, rola osadników w oczyszczalniach ścieków	<b>15min</b>	<b>EU1 EU6,EU2</b>	
<b>TP5</b>	Chemiczne metody oczyszczania ścieków: neutralizacja oraz procesy utleniania i redukcji	<b>15min</b>	<b>EU1 EU6,EU2</b>	
<b>TP6</b>	Procesy fizykochemiczne – koagulacja, adsorpcja, flotacja	<b>15min</b>	<b>EU1 EU6,EU3</b>	
<b>TP7</b>	Wymiana jonowa i procesy membranowe	<b>1 h</b>	<b>EU1 EU6,EU3</b>	
<b>TP8</b>	Metody biologiczne stosowane w oczyszczalniach ścieków – osad czynny, złoża biologiczne. Usuwanie substancji biogennych ze ścieków	<b>30min</b>	<b>EU1 EU7,EU3</b>	
<b>TP9</b>	Procesy przeróbki osadów ściekowych. Odbiorniki ścieków, wymagania stawiane ściekom odprowadzanym do środowiska	<b>1 h</b>	<b>EU8,EU3</b>	
	<b>Projekt</b>	<b>4</b>		
<b>TP1</b>	Informacje podstawowe o programie BIOWIN 2. Podstawy związane z interfejsem programu, otwieranie i przeglądanie plików z przykładowymi konfiguracjami	<b>30min</b>	<b>EU5</b>	
<b>TP2</b>	Doskonalenie umiejętności rysowania schematów oczyszczalni ścieków – wstawianie elementów konfiguracji do obszaru rysowania i ich łączenie za pomocą połączeń rurowych	<b>30min</b>	<b>EU6 EU9</b>	
<b>TP3</b>	Sprawdzanie umiejętności rysowania schematów technologicznych mechaniczno – biologicznych oczyszczalni ścieków	<b>1 h</b>	<b>EU9 EU11</b>	
<b>TP4</b>	Omówienie parametrów fizycznych i eksploatacyjnych poszczególnych urządzeń oczyszczalni na wybranych przykładach programu BIOWIN 2	<b>1 h</b>	<b>EU5 EU6</b>	
<b>TP5</b>	Przeprowadzenie symulacji stanu ustalonego dla przykładowej oczyszczalni ścieków. Określanie danych wyjściowych dla elementów konfiguracji, dodawanie tabel do albumu, analiza i interpretacja wykresów z raportu końcowego po przeprowadzonej symulacji	<b>1 h</b>	<b>EU9 EU10 EU11</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. wykład z elementami prezentacji multimedialnych,</li> <li>2. nauczanie wspólnym frontem,</li> <li>3. dyskusja,</li> <li>4. praca w grupach,</li> <li>5. ćwiczenia tablicowe,</li> <li>6. praca studentów z programem komputerowym BIOWIN 2.</li> </ol>			
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

<b>EU5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU8</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU10</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EU11</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1. dyskusja nad projektem prezentacji</b>				
<b>F2. analiza przeprowadzonej w ramach ćwiczeń prezentacji</b>				
<b>F3. sprawdzanie umiejętności praktycznych w trakcie ćwiczeń</b>				
<b>F4. korekta prowadzenia wykładów i ćwiczeń</b>				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1. rozmowa ze studentem podsumowująca prezentację oraz wykonany projekt oczyszczalni ścieków</b>				
<b>P2. egzamin pisemny</b>				
<b>P3. sprawdzian praktyczny</b>				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>				
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>8</b>				
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>22</b>				
<b>SUMA: 30</b>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. J. Łomotowski, A. Szpindor, Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999				
2. A. M. Anielak, Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002				
3. Redakcja naukowa K. Miksch, J. Sikora, Biotechnologia ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010				
4. B. Bartkiewicz, K. Umiejewska, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010				
5. Z. Heinrich, A. Witkowski, Urządzenia do oczyszczania ścieków, Wydawnictwo „Seidel – Przywecki”, Warszawa 2010				
<b>Uzupełniająca:</b>				
1. A. L. Kowal, M. Świdorska – Bróz, Oczyszczanie wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Wrocław 2000				
2. Samouczek i przykłady programu BIOWIN 2 - materiały wydane przez firmę LEMTECH z Krakowa				
3. J. Królikowska, A. Królikowski, Wody opadowe. Odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie. Wydawnictwo „Seidel – Przywecki”, Warszawa 2012				
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>				
Celem wycieczki dydaktycznej do GOŚ w Kucharach jest zapoznanie studentów z: procesem technologicznym oczyszczania ścieków komunalnych, obsługą i konstrukcją urządzeń wchodzących w skład całego obiektu, organizacją pracy na obiekcie, monitorowaniem pracy oczyszczalni poprzez wydawanie poleceń ze sterowni drogą elektroniczną. Pobyt na oczyszczalni daje możliwość obserwacji osadu czynnego w postaci zawieszonyj w bioreaktorach, przeróbkę osadów ściekowych itp.				