

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek: Inżynieria Środowiska</b>	<b>Specjalność: Inżynieria ochrony środowiska Wentylacja, klimatyzacja i ogrzewnictwo</b>		
<b>Nazwa przedmiotu: Technologia ścieków</b>	<b>Kod przedmiotu: 2030-IS-1N-4K-TSCI</b>		
<b>Rodzaj przedmiotu: kierunkowy</b>	<b>Rok studiów: II</b>	<b>Semestr: III</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 24 w tym: Wykład: 9 Projekt: 15</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>		<b>Poziom studiów: I stopień</b>
<b>Tytuł, imię i nazwisko: dr inż. Maria Chojnacka adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: <a href="mailto:maria.chojnacka@wp.pl">maria.chojnacka@wp.pl</a></b>			

### Informacje szczegółowe

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b> przyswoić wiedzę z zakresu procesów jednostkowych stosowanych w technologii ścieków	
<b>C2</b> wykorzystać wiedzę z zakresu gospodarki ściekowej	
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	posiadać podstawową wiedzę z chemii, biologii, fizyki, matematyki z zakresu szkoły średniej

### Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty kształcenia	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich
<b>EK1</b>	umie wymienić wskaźniki zanieczyszczeń zawartych w ściekach i zna metody oczyszczania ścieków	<b>C1</b>	<b>K_W01 K_W03</b>	
<b>EK2</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>EK3</b>	umie wymienić urządzenia kontrolno – pomiarowe stosowane w monitoringu pracy oczyszczalni	<b>C1</b>	<b>K_W07 K_W02</b>	<b>InzP_W04</b>
<b>EK4</b>	umie dobierać metody oczyszczania ścieków dla ścieków o podanym składzie jakościowym	<b>C1</b>	<b>K_W06 K_U16</b>	<b>InzP_W02 InzP_U08</b>
<b>EK5</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, koalizery)	<b>C1</b>	<b>K_W05 K_W06 K_W07</b>	<b>InzP_W04 InzP_W01 InzP_W03 InzP_W02</b>
<b>EK6</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>EK7</b>	zna sposoby przeróbki osadów ściekowych i ich wykorzystanie	<b>C2</b>	<b>K_W04 K_W07 K_U16</b>	<b>InzP_W04 InzP_U08</b>

### Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów kształcenia
	<b>Wykłady</b>	<b>9</b>	
<b>TP1</b>	Rodzaje ścieków, charakterystyka jakościowa i ilościowa. Wskaźniki zanieczyszczeń zawartych w ściekach	1	<b>EK1</b>
<b>TP2</b>	Operacje mechaniczne stosowane do obróbki ścieków	1	<b>EK1</b>
<b>TP3</b>	Proces cedzenia ścieków, zastosowanie filtracji w technologii ścieków	1	<b>EK1 EK5</b>
<b>TP4</b>	Proces sedymentacji, rola osadników w oczyszczalniach ścieków	1	<b>EK1 EK5</b>

<b>TP5</b>	Chemiczne metody oczyszczania ścieków: neutralizacja oraz procesy utleniania i redukcji	1	<b>EK1 EK5</b>	
<b>TP6</b>	Procesy fizykochemiczne – koagulacja, adsorpcja, flotacja	1	<b>EK1 EK5</b>	
<b>TP7</b>	Wymiana jonowa i procesy membranowe	1	<b>EK1 EK5</b>	
<b>TP8</b>	Metody biologiczne stosowane w oczyszczalniach ścieków – osad czynny, złoża biologiczne. Usuwanie substancji biogenych ze ścieków	1	<b>EK1 EK6</b>	
<b>TP9</b>	Procesy przeróbki osadów ściekowych. Odbiorniki ścieków, wymagania stawiane ściekom odprowadzanym do środowiska	1	<b>EK7</b>	
<b>Ćwiczenia</b>		<b>15</b>		
<b>TP1</b>	Charakterystyka jakościowa ścieków komunalnych	1	<b>EK1</b>	
<b>TP2</b>	Technologie oczyszczania ścieków komunalnych	4	<b>EK6</b>	
<b>TP3</b>	Oczyszczalnie ścieków – ocena sprawności oczyszczalni w oparciu o pomiary, sterowanie i analizę danych uzyskiwanych podczas eksploatacji, urzędzenia monitorujące pracę oczyszczalni ścieków	2	<b>EK3</b>	
<b>TP4</b>	Technologie oczyszczania ścieków potrawianych	1	<b>EK1,EK2</b>	
<b>TP5</b>	Technologie oczyszczania ścieków pogalwanicznych	1	<b>EK1,EK2</b>	
<b>TP6</b>	Technologie oczyszczania ścieków przemysłu szklarskiego	1	<b>EK1,EK2</b>	
<b>TP7</b>	Technologie oczyszczania ścieków przemysłu włókienniczego	1	<b>EK1,EK2</b>	
<b>TP8</b>	Technologie oczyszczania ścieków zoalejonnych	1	<b>EK1,EK2</b>	
<b>TP9</b>	Zagospodarowanie osadów ściekowych	1	<b>EK7</b>	
<b>TP10</b>	Wycieczka dydaktyczna do Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Kucharach	2	<b>EK3,EK5</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>wykład z elementami prezentacji multimedialnych ,</li> <li>nauczanie wspólnym frontem,</li> <li>dyskusja,</li> <li>praca w grupach,</li> <li>ćwiczenia tablicowe</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia</b>				
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów kształcenia</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EK1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów kształcenia</b>				
<b>F – formujące</b>				
<p>F1. dyskusja nad projektem oczyszczalni w trakcie prowadzonych obliczeń  F2. analiza przeprowadzonej w ramach ćwiczeń prezentacji  F3. korekta prowadzenia wykładów i ćwiczeń</p>				
<b>P – podsumowujące</b>				
<p>P1. Dyskusja podsumowująca,  P2. sprawdzian praktyczny  P3. Zaliczenie pisemne lub ustne</p>				
<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>Zaliczenie na ocenę</b>
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>24</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>51</b> <b>SUMA: 75 godzin</b>	<b>60 godzin</b>
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Łomotowski, A. Szpindor, <i>Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków</i>, Arkady, Warszawa 1999</li> <li>2. A. M. Anielak, <i>Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002</li> <li>3. Redakcja naukowa K. Miksch, J. Sikora, <i>Biotechnologia ścieków</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010</li> <li>4. B. Bartkiewicz, K. Umiejewska, <i>Oczyszczanie ścieków przemysłowych</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010</li> <li>5. Z. Heinrich, A. Witkowski, <i>Urządzenia do oczyszczania ścieków</i>, Wydawnictwo „Seidel – Przywecki”, Warszawa 2010</li> </ol>	
<b>Uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. L. Kowal, M. Świdorska – Bróż, <i>Oczyszczanie wody</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Wrocław 2000</li> <li>2. Samouczek i przykłady programu BIOWIN 2 - materiały wydane przez firmę LEMTECH z Krakowa</li> <li>3. J. Królikowska, A. Królikowski, <i>Wody opadowe. Odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie</i>. Wydawnictwo „Seidel – Przywecki”, Warszawa 2012</li> </ol>	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	
<p>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. Pobyty na oczyszczalni daje możliwość obserwacji osadu czynnego w postaci zawieszony w bioreaktorach, przeróbkę osadów ściekowych itp.</p>	