

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Technologia ścieków i odpadów</b>		Kod <b>1010134261010135218</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>24</b> Ćwiczenia: <b>12</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>16</b>	Liczba punktów <b>7</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>	Podział ECTS (liczba i %) <b>7 100%</b> <b>7 100%</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr Piotr Krajewski email: tpiootr.krajewski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Chemia i biologia sanitarna, podstawy ekologii i wiedza z innych obszarów z zakresu inżynierii środowiska, przydatna w rozwiązywaniu zagadnień związanych z unieszkodliwianiem i utylizacją odpadów
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinach związanych z utylizacją i zagospodarowaniem odpadów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-Wiedza i umiejętności z zakresu technologii oczyszczania ścieków komunalnych, niezbędnej dla doboru metod i projektu urządzeń dla usuwania ze ścieków podstawowych rodzajów zanieczyszczeń organicznych i biogennych. - Poznanie procesów i urządzeń stosowanych w gospodarce, neutralizacji i utylizacji odpadów. Umiejętność rozwiązywania problemów z tego zakresu. Umiejętność racjonalnego planowania gospodarki odpadami w zakładzie pracy na szczeblu gminy i powiatu		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna podstawowe rodzaje wskaźników zanieczyszczenia ścieków i osadów ściekowych oraz wymagania stawiane ściekom odprowadzanym do kanalizacji i wód powierzchniowych - [K_W03, K_W04] 2. Student zna i rozumie metody oczyszczania ścieków w zakresie usuwania z nich podstawowych zanieczyszczeń fizycznych, chemicznych i biogennych oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [[K_W04, K_W05, K_W07] 3. Student zna i rozumie zasady działania i metody obliczeń podstawowych urządzeń i obiektów oczyszczalni ścieków (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_W04, K_W07] 4. Student zna i rozumie metody utylizacji odpadów komunalnych i osadów - [KW07]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi stosować nabytą wiedzę do projektowania technologii unieszkodliwiania odpadów - [K_U07] 2. Student potrafi sporządzić plany perspektywicznego zagospodarowania odpadów z zastosowaniem metod biologicznych, termicznych oraz składowania odpadów - [K_U01]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Rozumie potrzebę permanentnego kształcenia się i przekazywania w sposób zrozumiały informacji z najbliższym otoczeniem w działalności zawodowej - [K\_K01]
2. Rozumie pozatechniczne ( w tym ekologiczne) skutki swojego działania i jego wpływu na środowisko, szczególnie w zakresie elektrotechniki - [KK02]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

-Wykład

Zaliczenie pisemne końcowe ćw. projektowe

2 kolokwia pisemne w ciągu semestru,

1 kolokwium ustne zaliczeniowe (końcowe),

oceny ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za:

aktywność podczas zajęć,

proponowanie alternatywnych sposobów rozwiązywania problemów,

pomoc w udoskonaleniu materiałów dydaktycznych

staranność podczas realizacji ćwiczeń i opracowywaniu sprawozdań

wskazywanie możliwości udoskonalenia procesu dydaktycznego

Skala ocen :

Liczba punktów ocena powyżej 100 celująca 91?100 bardzo dobra (A)

81 - 90 dobra plus (B)

71 - 80 dobra (C)

61 - 70 dostateczna plus (D)

51 - 60 dostateczna (E) poniżej 50 niedostateczna (F)

### Treści programowe

-Rodzaje i charakterystyka ścieków. Natężenie przepływu ścieków (charakterystyka ilościowa). Skład ścieków - stosowane wskaźniki zanieczyszczenia (charakterystyka jakościowa). Ładunek zanieczyszczeń. Jednostkowe ładunki ścieków. Równoważna liczba mieszkańców. Przepisy dotyczące odprowadzanie ścieków do kanalizacji i odbiorników. Stopnie oczyszczania ścieków. Rodzaje oczyszczalni - schematy oczyszczalni, stosowane procesy, usuwane zanieczyszczenia, stosowane obiekty i urządzenia, efektywność. Mechaniczne oczyszczanie ścieków (kraty, piaskowniki, odtłuszczacze, osadniki). Biologiczne oczyszczanie ścieków (złoża biologiczne, osad czynny). Usuwanie związków biogenych. Zintegrowane biologiczne usuwanie ze ścieków węgla (związków organicznych), azotu i fosforu. Rodzaje odpadów i osadów powstających na oczyszczalni ścieków. Charakterystyka osadów ściekowych. Procesy i urządzenia stosowane w gospodarce osadowej oczyszczalni ścieków: zagęszczanie, stabilizacja, odwadnianie.

-Odpady - rodzaje i właściwości w aspekcie uciążliwości dla środowiska oraz możliwości ich utylizacji i unieszkodliwiania. Strategie w gospodarce i przetwarzaniu odpadów oraz zasady postępowania z odpadami. Odpady przemysłu: wydobywczego, energetycznego, hutniczego, magazynowego, chemicznego - charakterystyka, metody utylizacji i wykorzystania. Odpady niebezpieczne. Obowiązki wytwarzającego odpady i obowiązki odbiorców odpadów. Rozwiązania organizacyjne i techniczne w zakresie gromadzenia i transportu odpadów. Wykorzystanie odpadów, unieszkodliwianie odpadów: biologiczne, termiczne, specjalne; składowanie odpadów na składowiskach. Ograniczenie powstawania odpadów. Aspekty prawne i uwarunkowania ekonomiczne gospodarki odpadami w Polsce i krajach UE.

Metody kształcenia

Wykład - wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego

Ćwiczenia - studium przypadku z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

Ćwiczenia projektowe - projekt praktyczny wykonywany samodzielnie

### Literatura podstawowa:

1. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. 2, Seidel-Przywecki. Sp. z o.o., Warszawa 2010
2. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami, PWN 2010
3. Jaroszyński T.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Maszynopis w formacie pdf.
4. Byłka H., Dymaczewski Z., Harasymowicz E., Jaroszyński T., i inni : Wodociągi i kanalizacja w Polsce. Tradycja i współczesność. Poznań Bydgoszcz 2002.
5. Katalogi obiektów i urządzeń (System Uniklar-77, prospekty firm)

<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. (praca zbiorowa pod red. Zbysława Dymaczewskiego; aut: Z. Dymaczewski, T. Jaroszyński, J. Jeż-Walkowiak, M. Komorowska-Kaufman, M. Michałkiewicz, W. Niedzielski, M.M. Sozański). Wyd. 3, rozszerz., zmienione i uaktualnione, Poznań 2011, PZITS		
2. Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Warszawa. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej. 2008		
3. Jaroszyński T.: Kraty w technologii oczyszczania ścieków. Wodociągi Kanalizacja. 2006, 9, s. 32-35		
4. Jaroszyński T.: Sita i mikrosita w technologii oczyszczania ścieków. Wodociągi Kanalizacja. 2006, 10, s. 32-34		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	24	
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe)	12	
3. Przygotowanie do ćw. audytoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	21	
4. Udział w ćw. projektowych (godziny kontaktowe)	16	
5. Opracowanie projektu w domu (godziny pracy samodzielnej)	35	
6. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. audytoryjnych i projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz	5	
7. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych i projektowych (godziny pracy samodzielnej)	25	
8. Przygotowanie się do egzaminu (godziny pracy samodzielnej)	35	
9. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	175	7
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	59	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	116	5