

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologia ścieków		Kod 1010134281010131344
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 8
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 32 Ćwiczenia: - Laboratoria: 14 Projekty/seminaria: 14		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 6 100%
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 61 6652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Dr inż. Zbysław Dymaczewski email: zbyslaw.dymaczewski@put.poznan.pl tel. 61 6653662 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań</p> </div> </div>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii środowiska, mechaniki płynów i innych obszarów, przydatna do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii środowiska
2	Umiejętności:	Pozyskiwanie informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii środowiska. Rozwiązywanie zadań z hydrauliki
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności
Cel przedmiotu: - Przekazanie podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu technologii ścieków		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. Student zna podstawowe rodzaje wskaźników zanieczyszczenia ścieków i osadów ściekowych oraz wymagania stawiane ściekom odprowadzanym do kanalizacji i wód powierzchniowych - [K2_W03, K2_W04]</p> <p>2. Student zna cele i metody oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]</p> <p>3. Student zna zasady działania i projektowania obiektów oczyszczalni ścieków - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]</p> <p>4. Student zna charakter przepływu cieczy przez osadnik, rodzaje urządzeń napowietrzających, działanie wielofazowego reaktora biologicznego z osadem czynnym - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]</p>		
Umiejętności:		
<p>1. Student potrafi podać ogólną koncepcję oczyszczania ścieków miejskich oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach - [K2_U09, K2_U10]</p> <p>2. Student potrafi wykonać obliczenia projektowe urządzeń i obiektów służących do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych - [K2_U01, K2_U12, K2_U18]</p> <p>3. Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w ściekach i osadzie czynnym (odczyn pH, potencjał redoks, stężenie tlenu rozpuszczonego, stężenie zawiesin ogólnych, indeks osadu itp. oraz wykonać obliczenia określające podstawowe parametry technologiczne osadu czynnego - [K2_U01, K2_U12, K2_U16]</p>		
Kompetencje społeczne:		

<p>1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2_K03]</p> <p>2. Student ma świadomość konieczności powtarzania czynności pomiarowych i oceny niepewności wyników pomiarów i obliczeń - [K2_K03]</p> <p>3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Wykład</p> <p>? sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach, ? pisemny egzamin końcowy (10 pytań).</p> <p>Ćw. projektowe</p> <p>? sprawdzanie postępów w realizacji projektu na zakończenie każdej z 3 części projektu oraz ocena samodzielności pracy projektowej (Cz. 1 -oczyszczalnia mechaniczna, Cz. 2 - oczyszczalnia biologiczna, Cz. 3 ? przeróbka osadów ściekowych), ? sprawdzian pisemny po zakończeniu każdej z 3 części projektu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>? sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem, ? sprawozdanie z każdego ćwiczenia, ? sprawdzian końcowy z zadań oraz najważniejszych wiadomości dotyczących wszystkich ćwiczeń, ? ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).</p>	
Treści programowe	
<p>Ekologia w gospodarce wodno-ściekowej. 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, odłuszczacze, osadniki). Chemiczne oczyszczanie ścieków. 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. Ostateczna utylizacja osadów ściekowych. Zagospodarowanie osadów ściekowych.</p> <p>Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawność hydrauliczna osadników 2. Napowietrzanie cieczy 3. Badanie procesu osadu czynnego 	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. ?Seidel-Przywecki? Sp. z o.o., Warszawa 2005 2. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych 3. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Dymaczewskiego: Poradnik eksploatacja oczyszczalni ścieków. Wyd. III, PZITS, Oddz. Wielkopolski, Poznań 2011 	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)

1. Udział w wykładach	30
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
3. Przygotowanie do ćw. laboratoryjnych	10
4. Opracowywanie sprawozdania z ćw. laboratoryjnych w domu	10
5. Udział w ćw. projektowych	30
6. Opracowanie projektu w domu	25
7. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. laboratoryjnych i projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz.	5
8. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. projektowych	10
9. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	30
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	180
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90
Zajęcia o charakterze praktycznym	90