

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Technologia ścieków i odpadów</b>		Kod <b>1010134281010135218</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 8</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>20</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>10</b> Projekty/seminaria: <b>10</b>	Liczba punktów <b>6</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>	Podział ECTS (liczba i %) <b>6 100%</b> <b>6 100%</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 61 6652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii środowiska, mechaniki płynów i innych obszarów, przydatna do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii środowiska
2	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności
<b>Cel przedmiotu:</b> - Przekazanie podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu technologii ścieków		
<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 ściegom odprowadzonym do kanalizacji i wód powierzchniowych - [K2_W03, K2_W04]		
2. Student zna cele i metody oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
3. Student zna zasady działania i projektowania obiektów oczyszczalni ścieków - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
4. Student zna charakter przepływu cieczy przez osadnik, rodzaje urządzeń napowietrzających, działanie wielofazowego reaktora biologicznego z osadem czynnym - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi podać ogólną koncepcję oczyszczania ścieków miejskich oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach - [K2_U09, K2_U10]		
2. Student potrafi wykonać obliczenia projektowe urządzeń i obiektów służących do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych - [K2_U01, K2_U12, K2_U18]		
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]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

- |  |
|--|
| <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

#### Wykład

- ? sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
- ? pisemny egzamin końcowy (10 pytań).

#### Ćw. projektowe

- ? 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.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

- ? sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem,
- ? sprawozdanie z każdego ćwiczenia,
- ? sprawdzian końcowy z zadań oraz najważniejszych wiadomości dotyczących wszystkich ćwiczeń,
- ? ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

### Treści programowe

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 biogennych. 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.

#### Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Sprawność hydrauliczna osadników
2. Napowietrzanie cieczy
3. Badanie procesu osadu czynnego

#### Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Dymaczewskiego: Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wyd. III, PZITS, Oddz. Wielkopolski, Poznań 2011.
2. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. ?Seidel-Przywecki? Sp. z o.o., Warszawa 2005
3. Jaroszyński T.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych
4. Dymaczewski Z.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych

#### Literatura uzupełniająca:

1. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy. Inc. Mc Graw Hill, wyd. 4, 2003

### 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
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>
<b>ECTS</b>	
Łączny nakład pracy	180
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90
Zajęcia o charakterze praktycznym	90