

<p>1. Student widzi potrzebę ciągłego i systematycznego poszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_K01, K_K03, K_K06]</p> <p>2. Student ma świadomość krytycznej oceny uzyskiwanych rozwiązań wynikającą z postawionych założeń i dużej ilości wskaźników zanieczyszczenia oczyszczanych ścieków (uzyskiwane na projekcie) - [K_K02, K_K04, K_K05]</p> <p>3. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów projektowych i eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków (uzyskiwane na projekcie) - [K_K03., K_K04, K_K05]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>-Wykład (efekt W1,W2,W3,W4, K1)</p> <p>- sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,</p> <p>- pisemny egzamin końcowy (10 pytań).</p> <p>Ćw. Audytoryjne (efekt W2,W3,W4,U1,U2,U3,K1,K2,K3)</p> <p>sprawdzian pisemny po zakończeniu każdej z 3 części projektu (Cz. 1 -oczyszczalnia mechaniczna, Cz. 2 - oczyszczalnia biologiczna, Cz. 3 - przeróbka osadów ściekowych),</p> <p>Ćw. Projektowe (efekt W2,W3,W4,U1,U2,U3,K1,K2,K3)</p> <p>sprawdzanie postępów w realizacji projektu: bilans ilości i jakości ścieków, kraty, piaskowniki, osadniki wstępne, reaktory biologiczne, osadniki wtórne, część osadowa oczyszczalni (ilość i jakość osadów, zagęszczacze, wydzielone komory fermentacyjne, odwadnianie osadów)</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne (efekt W2,W3,W4,U1,U2,U3,K1,K2,K3):</p> <p>- sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem,</p> <p>- sprawozdanie z każdego ćwiczenia,</p> <p>- sprawdzian końcowy z zadań oraz najważniejszych wiadomości dotyczących wszystkich ćwiczeń,</p> <p>- 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. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Dymaczewskiego: Poradnik eksploataatora oczyszczalni ścieków. Wyd. III, PZITS, Oddz. Wielkopolski, Poznań 2011. 2. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. 2, Seidel-Przywecki. Sp. z o.o., Warszawa 2010 3. Jaroszyński T.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Maszynopis w formacie pdf. Poznań 2015 4. Dymaczewski Z.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych. Poznań 2015 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 audytoryjnych	15
3. . Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	10
4. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
5. . Przygotowanie do ćw. laboratoryjnych	15
6. Opracowywanie sprawozdania z ćw. laboratoryjnych w domu	15
7. Udział w ćw. projektowych	15
8. Opracowanie projektu w domu	20
9. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. laboratoryjnych i projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz	5
10. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. projektowych.	5
11. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie.	30
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	175
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80
Zajęcia o charakterze praktycznym	95