

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 - [K_K02]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

- Wykład (efekt W3,W4,W5,W7)

Dwuczęściowy pisemny egzamin końcowy. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie minimum po 50 punktów z każdej części (technologia ścieków i odpady stałe). Ocena końcowa wynika z uzyskanej sumy punktów z obu części.

Egzamin pisemny - po 5 pytań z każdej części. Łącznie 10 pytań otwartych . Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 10. Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

91 -100 bardzo dobry (5,0)

81 - 90 dobry plus (4,5)

71 - 80 dobry (4,0)

61 - 70 dostateczny plus (3,5)

50 - 60 dostateczny (3,0)

Poniżej 50 punktów - niedostateczny (2,0)

Ćwiczenia (efekt U1, U7, K1, K2)

- sprawdzian zaliczeniowy (na końcu semestru) dotyczący technologii oczyszczania ścieków i gospodarki odpadami stałymi).

Sprawdzian pisemny - po 3 pytania otwarte, z każdej części (technologii ścieków i odpadów). Łącznie 6 pytań. Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 5. Warunkiem zaliczenia sprawdzianu pisemnego jest uzyskanie minimum po 7,5 punktu z każdej części (technologia ścieków i odpady stałe). Ocena końcowa wynika z uzyskanej sumy punktów z obu części.

Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

28 -30 bardzo dobry (5,0)

25 - 27,5 dobry plus (4,5)

22 - 24,5 dobry (4,0)

19 - 21,5 dostateczny plus (3,5)

15 - 18,5 dostateczny (3,0)

Poniżej 15 punktów - niedostateczny (2,0)

- Ćwiczenia projektowe (efekt U1, U7, K1)

Sprawdzanie postępów w realizacji projektu z technologii oczyszczania ścieków i opracowania dotyczącego odpadów stałych. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z uzyskanych dwóch ocen.

Skala ocen:

bardzo dobry (5,0)

dobry plus (4,5)

dobry (4,0)

dostateczny plus (3,5)

15 - 18,5 dostateczny (3,0)

niedostateczny (2,0)

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, odłuszczacze, 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. Katalogi obiektów i urządzeń (System Uniklar-77, prospekty firm)

Literatura uzupełniająca:

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

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
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

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	175	7
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	59	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	46	2