**Nazwa przedmiotu:**

Systemy unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów stałych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Manczarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Projektowanie technologiczne oczyszczania wody i ścieków (sem. 2), Planowanie przestrzenne (sem. 2), Oczyszczanie ścieków przemysłowych (sem. 2).

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstawowych informacji dot. gospodarki odpadami z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Zapoznanie studentów z technologią gospodarki odpadami w tym m. in.: charakterystyką ilościową i jakościową odpadów komunalnych, podstawami technologicznymi metod unieszkodliwiania/zagospodarowania odpadów komunalnych.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie: Definicja odpadów, podstawowe pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami. Klasyfikacja odpadów. Oddziaływanie odpadów na środowisko. Waga problemu ochrony środowiska przed odpadami.
Podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami (krajowe uregulowania ustawowe oraz przepisy wykonawcze oraz dyrektywy UE w zakresie gospodarowania odpadami).
Sposoby pozyskiwania informacji o odpadach w miejscu ich powstawania. Źródła informacji: dane statystyczne, SIGOP, raporty służb GIOŚ dane literaturowe rozpoznanie technologiczne, ankietyzacja, rozpoznanie w terenie i inne. Statystyka nagromadzenia odpadów w Polsce
Charakterystyka ogólna źródeł powstawania odpadów komunalnych, odpadów przemysłowych i odpadów powstających przy oczyszczaniu ścieków.
Właściwości technologiczne odpadów komunalnych
Hierarchia zasad postępowania z odpadami.
Omówienie metod unieszkodliwiania wybranych odpadów przemysłowych.
Badania odpadów komunalnych: zakres badań, metodyki badań, charakterystyka ilościowa i jakościowa odpadów komunalnych.
Odpady komunalne. Charakterystyka metod postępowania z odpadami: recykling, odzysk surowców wtórnych, metody biochemiczne (kompostowanie, fermentacja metanowa, mechaniczno – biologiczne przekształcanie odpadów), metody termiczne (spalanie, piroliza, paliwo zastępcze), składowanie.
Procesy i operacje jednostkowe stosowane w technologiach zagospodarowania/unieszkodliwiania odpadów
Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach tlenowych: podstawowe procesy zachodzące podczas kompostowania, systemy kompostowania i MBP , wybrane technologie, wady i zalety metody).
Fermentacja i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach beztlenowych: podstawowe procesy zachodzące podczas fermentacji metanowej, systemy fermentacji w komorach, wybrane technologie, wady i zalety metody).
Metody termiczne: podstawowe procesy zachodzące podczas spalania bezpośredniego i pirolizy odpadów komunalnych i wydzielonych frakcji odpadów, wybrane technologie, odpady technologiczne i metody ich unieszkodliwiania; produkcja paliwa zastępczego, wady i zalety metod termicznych.
Składowanie odpadów: podstawowe procesy zachodzące podczas składowania odpadów, aspekty prawne i inne przepisy dopuszczające składowanie odpadów na składowiskach, potencjalny wpływ składowisk na środowisko i metody zapobiegania temu wpływowi.
Porównanie metod zagospodarowania/unieszkodliwiania odpadów komunalnych.
Omówienie zasad i zakresu projektu.
Omówienie podstaw projektowania w zakresie gromadzenia (w tym selektywnej zbiórki) transportu i unieszkodliwiania odpadów:
 Kompostowanie,
 Mechaniczny odzysk frakcji materiałowych
 Metody termiczne,
 Składowanie
Omówienie obliczeń technologicznych projektowania.
Wykonanie przez studentów (w zespołach 2 osobowych) projektów koncepcji technologicznych unieszkodliwiania odpadów (dla wybranej technologii unieszkodliwiania i wybranego miasta). – Konsultacje w zakresie projektu

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana = ocena wykład x 60% + ocena projekt x 40%

**Egzamin:**

**Literatura:**

„Poradnik gospodarowania odpadami” pod redakcją dr. hab. inż. Krzysztofa Skalmowskiego, Wyd. Verlag Dashofer
Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Poradnik gospodarowania odpadami, Wydawnictwo Seidel – Przewecki, Warszawa 2003.
Skalmowski K., inni, Badanie właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
Piecuch T., Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.
Wybrane pozycje literaturowe z czasopism, np. Przeglądu Komunalnego

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe