**Nazwa przedmiotu:**

Unieszkodliwianie odpadów

**Koordynator przedmiotu:**

Mgr inż. Urszula Pieniak

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

grupa C

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

**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:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Fizyka, chemia, biologia i ekologia, ochrona środowiska, termodynamika techniczna, budownictwo i konstrukcje inżynierskie, podstawy geologii i geotechniki, systemy oczyszczania miast i gospodarki odpadami (semestr VI).

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów ze strategią opracowywania zakresu badań ze szczególnym uwzględnieniem odpadów komunalnych oraz charakterystyką ilościową i jakościową odpadów komunalnych. Wykłady obejmują również omówienie metod unieszkodliwiania/zagospodarowania odpadów komunalnych wraz wybranymi technologiami.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Wprowadzenie: cel i zakres przedmiotu. Reasumpcja wiadomości z semestru VI (ewentualnie zmiany w przepisach prawnych). Podstawowe definicje i pojęcia. Hierarchia zasad postępowania z odpadami.

Systematyka badania odpadów. Projektowanie programu badań odpadów, czynniki mające wpływ na określenie zakresu badań. Badania właściwości technologicznych. Badania oddziaływania odpadów na środowisko. Metody badań odpadów: Zasady poboru prób odpadów. Pobór średniej próby do badań laboratoryjnych. Przygotowanie prób do badań.
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 (kryteria podziału metod biochemicznych, 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.

Program ćwiczeń laboratoryjnych
Bloki tematyczne (treści):
Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych: omówienie zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia, szkolenie bhp, zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratoryjnymi.
Oznaczanie ciepła spalania.
Oznaczanie zawartości składników agresywnych
Oznaczanie zawartości węgla organicznego
Oznaczanie zawartości ogólnej substancji organicznej i składników palnych
Odrabianie zaległych zajęć
Zaliczenie

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych:
Obecność na zajęciach zgodnie z regulaminem studiów (możliwość odrobienia jednej nieobecności), kolokwium wejściowe, przygotowanie sprawozdania zbiorczego z zajęć, kolokwium końcowe.

**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