**Nazwa przedmiotu:**

Technologia gospodarki odpadami

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające-dr inż. Piotr Manczarski, dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin, mgr inż. Urszula Pieniak; Osoby prowadzące ćwiczenia laboratoryjne-mgr inż. Urszula Pieniak, mgr inż. Irena Roszczyńska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

**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: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka, chemia, biologia i ekologia, ochrona środowiska, budownictwo i konstrukcje inżynierskie, hydrogeologia inżynierska

**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.: strategią opracowywania zakresu badań ze szczególnym uwzględnieniem odpadów komunalnych, z metodykami badań oraz charakterystyką ilościową i jakościową odpadów komunalnych, podstawami technologicznymi metod unieszkodliwiania/zagospodarowania odpadów komunalnych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu 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. 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 (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 meatody). 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 Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych: omówienie zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia, szkolenie bhp, zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratoryjnymi. Oznaczanie ciepła spalania i składników palnych. Oznaczanie zawartości składników agresywnych Analiza elementarna Oznaczanie zawartości ogólnej substancji organicznej i węgla organicznego Oznaczanie zawartości fosforu ogólnego Badanie wybranych wskaźników kompostów Zajęcia terenowe: zapoznanie studentów z obiektami unieszkodliwiania odpadów działającymi w skali technicznej Odrabianie zaległych zajęć Zaliczenie Program ćwiczeń projektowych Omówienie zasad i zakresu projektu. Omówienie podstaw projektowania w zakresie gromadzenia (w tym selektywnej zbiórki) transportu i unieszkodliwiania odpadów (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:**

Zasady ustalania oceny zintegrowanej Ocena zintegrowana = ocena wykład x 40% + ocena laboratorium x 40% + ocena projekt x 20% Warunki zaliczenia wykładu Egzamin pisemny Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych Obecność na zajęciach zgodnie z regulaminem studiów (możliwość odrobienia jednej nieobecności), kolokwium wejściowe, przygotowanie sprawozdań z zajęć, kolokwium końcowe Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych Obecność, przygotowanie projektu i zaliczenie ćwiczeń projektowych (obrona projektu).

**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