**Nazwa przedmiotu:**

Systemy gospodarki odpadami komunalnymi

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Manczarski, dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin, mgr inż. Irena Roszczyńska, mgr inż. Urszula Pieniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.1110-ISIKU-MZP-3206

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Obecność na wykładach – 16 h, Obecność na ćwiczeniach projektowych – 8 h, Zapoznanie się ze wskazaną literaturą -15 h, Opracowanie projektu i obrona – 20 h, Przygotowanie do zaliczenia wykładów i obecność na zaliczeniu – 16 h, Razem: 75 godz.

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Chemia środowiska, biologia środowiska, planowanie przestrzenne, monitoring środowiska, technologie proekologiczne, technologie oczyszczania miast oraz przedmioty z I stopnia studiów dot. gospodarki odpadami i ochrona środowiska, termodynamika techniczna, budownictwo i konstrukcje inżynierskie, podstawy geologii i geotechniki.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstawowych informacji dot. zintegrowanych systemów gospodarki odpadami komunalnymi z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Reasumpcja informacji dotyczących gospodarki odpadami komunalnymi. Szkodliwość odpadów komunalnych dla środowiska i wynikające z tego wymagania dla ochrony środowiska przed odpadami. Podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi.
Właściwości technologiczne odpadów komunalnych. Specyfika pozyskiwania informacji o właściwościach technologicznych tych odpadów, metody badań. Wskaźniki charakteryzujące właściwości odpadów: Wskaźniki nagromadzenia, skład grupowy, wskaźniki właściwości nawozowych, wskaźniki właściwości paliwowych. Przeciętne wartości wskaźników dla odpadów z typowych środowisk. Interpretacja wyników z punktu widzenia wyboru metody unieszkodliwiania. Monitoring odpadów komunalnych.
Podstawowe zasady gospodarki odpadami komunalnym.
Gromadzenie odpadów w miejscu ich powstawania. Wspólne i selektywne gromadzenie. Pojemniki i kontenery do gromadzenie odpadów. Instalacje do usuwania odpadów w budynkach (metody przewodowe: instalacje zsypowe, transport hydrauliczny, transport pneumatyczny, charakterystyka, przykłady zastosowań, ocena). Zbiorcze punkty gromadzenie na zewnątrz budynków. Zasady projektowania i eksploatacji obiektów i instalacji do gromadzenia odpadów.
Transport odpadów do miejsca ich unieszkodliwiania. Metoda wywozowa:(system wymienny , niewymienny i przeładunkowy), pojazdy do wywozu odpadów, stacje i punkty przeładunkowe zasady projektowania systemów wywozowych.
Charakterystyka metod zagospodarowania odpadów komunalnych. Selektywna zbiórka i zagospodarowanie wyselekcjonowanych odpadów.
Unieszkodliwianie odpadów komunalnych: klasyfikacja i charakterystyka metod, zakres zastosowania uwarunkowania Biochemiczne metody zagospodarowania odpadów (kompostowanie wydzielonej biomasy oraz fermentacja w warunkach beztlenowych) metody termiczne (spalanie bezpośrednie, piroliza oraz otrzymywanie paliwa z odpadów), składowanie odpadów
Zintegrowane systemy gospodarki odpadami . Zasady projektowania systemów.

Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Omówienie zasad i zakresu projektu.
Omówienie podstaw projektowania i obliczeń technologicznych w zakresie zintegrowanych systemów gospodarki odpadami komunalnymi
Wykonanie przez studentów (w zespołach 2 osobowych) projektów koncepcji technologicznych zintegrowanych systemów gospodarki odpadami komunalnymi (dla wybranego miasta). – Konsultacje w zakresie projektu

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Zaliczenie pisemne
Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Obecność, przygotowanie projektu i zaliczenie ćwiczeń projektowych (obrona projektu).

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

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1]. Czesława Rosik-Dulawska, Podstawy gospodarki odpadami. PWN. 2020
[2]. Wojciech Lutek, Zrównoważona i inteligentna gospodarka odpadami komunalnymi. Lublin : Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. 2020
[3]. Krzysztof Małachowski Gospodarowanie odpadami komunalnymi w Polsce : polityka, funkcjonowanie, ewaluacja. Szczecin : Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. 2019
[4]. Robert Sidełko, Przetwarzanie odpadów komunalnych w praktyce. Politechnika Koszalińska. 2018
[5]. Dacko Mariusz, Dacko Aneta, Mazur Gabriela, GOSPODARKA ODPADAMI A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ LOKALNY. AgEcon. 2018
[6]. Emilia den Boer, Wojciech Hryb, Barbara Kozłowska, Gospodarka odpadami komunalnymi : szanse, wyzwania i zagrożenia. Warszawa : Texter. 2017
[7]. Poradnik gospodarowania odpadami” pod redakcją dr. hab. inż. Krzysztofa Skalmowskiego, Wyd. Verlag Dashofer 2015
[8]. Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Poradnik gospodarowania odpadami, Wydawnictwo Seidel – Przewecki, Warszawa 2003.
[9]. Skalmowski K., inni, Badanie właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
[10]. Piecuch T., Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej 1998
[11]. Wybrane pozycje literaturowe z czasopism, np. Przeglądu Komunalnego

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę w zakresie chemicznych i biologicznych technik oraz metod stosowanych w unieszkodliwianiu odpadów komunalnych. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych, chemicznych i biologicznych technik oraz metod stosowanych w unieszkodliwianiu odpadów komunalnych. Posiada wiedzę z zakresu projektowania instalacji i obiektów do odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych. Posiada wiedzę o cyklu życia instalacji i urządzeń do odzysku i unieszkodliwiania odpadów komuanalnych

Weryfikacja:

Egzamin 60%, projekt 40%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W06, IS\_W05, IS\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej projekt instalacji do odzysku i unieszkodliwiania odpadów komuanalnych. Potrafi przeanalizować i wykorzystać procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne w projektowaniu technologicznym. Potrafi samodzielnie i w zespole projektować oceniać elementy systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komuanalnych. Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru urządzeń stosowanych w odzysku i unieszkodliwiania odpadów komuanalnych.

Weryfikacja:

Egzamin 60%, projekt 40%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U18, IS\_U16, IS\_U14, IS\_U13, IS\_U12, IS\_U10, IS\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie projektowania technologicznego oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową w projektowaniu.

Weryfikacja:

Egzamin 60%, projekt 40%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR