**Nazwa przedmiotu:**

Systemy oczyszczania miast i unieszkodliwiania odpadów

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Urszula Pieniak, mgr inż. Irena Roszczyńska, dr inż. Piotr Manczarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.1110-ISIKU-IZP-6302

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

wykłady - 24 godz., zajęcia projektowe - 16 godz., przygotowanie się do zajęć projektowych - 20 godz., zapoznanie się z literaturą - 20 godz., przygotowanie i obrona projektu - 20 godz., przygotowanie do zaliczenia wykładów i obecność na nim - 25 godz. Razem: 125 godz.

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

1,5

**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:
Fizyka, chemia, biologia i ekologia, ochrona środowiska, termodynamika techniczna, budownictwo i konstrukcje inżynierskie, podstawy geologii i geotechniki.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstawowych informacji dot.:
 Systemów gospodarki odpadami z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów,
 Systemów oczyszczania miast z uwzględnieniem oczyszczania letniego, zimowego, zapobiegania powstawaniu zanieczyszczeń, gospodarki nieczystościami ciekłymi.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Wprowadzenie: Definicja odpadów, podstawowe pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami. Klasyfikacja odpadów. Oddziaływanie odpadów na środowisko. Waga problemu ochrony środowiska przed odpadami. Ogólna charakterystyka stanu istniejącego w zakresie gospodarki odpadami w kraju.
Podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami i oczyszczania miast (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
Charakterystyka metod zagospodarowania odpadów komunalnych. Selektywna zbiórka i zagospodarowanie wyselekcjonowanych odpadów.
Biochemiczne metody zagospodarowania odpadów: kompostowanie wydzielonej biomasy oraz fermentacja w warunkach beztlenowych.
Metody termiczne: spalanie bezpośrednie, piroliza oraz otrzymywanie paliwa z odpadów.
Unieszkodliwianie odpadów – składowiska odpadów.
Zakres zastosowania poszczególnych metod.
Omówienie metod unieszkodliwiania wybranych odpadów przemysłowych.
Podstawowe pojęcia i definicje. Organizacja i zadania służb oczyszczania miast w zakresie zapewnienia czystości i porządku oraz przejezdności ulic w okresie zimowym na terenach zurbanizowanych. Podstawy prawne oczyszczania miast. Zabiegi technologiczne stosowane przy oczyszczaniu miast. Zapobieganie zanieczyszczaniu: system koszy ulicznych (sprzęt i tabor do opróżniania), sieć szaletów publicznych, zasady projektowania i eksploatacji.
Letnie oczyszczanie ulic, placów i terenów zieleni zorganizowanej: podczyszczanie, zamiatanie mechaniczne, zmywanie polewanie, techniki i technologie sprzęt i tabor. Zasady projektowania i eksploatacji.
Zimowe utrzymanie przejezdności na ulicach i placach: zgarnianie i usuwanie śniegu, zapobieganie i zwalczanie śliskości zimowej. Organizacja akcji zimowej, stosowane techniki i technologie, tabor i sprzęt. Projektowanie zadań.
Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Omówienie zasad i zakresu projektu.
Omówienie podstaw projektowania i obliczeń technologicznych w zakresie unieszkodliwiania odpadów:
kompostowanie,
mechaniczny odzysk frakcji materiałowych
metody termiczne,
składowanie
Omówienie podstaw projektowania i obliczeń technologicznych w zakresie oczyszczania miast:
oczyszczanie letnie,
zimowe,
zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń.
Wykonanie przez studentów (w zespołach 2 osobowych) projektów koncepcji technologicznych unieszkodliwiania odpadów i oczyszczania miast (dla wybranej technologii unieszkodliwiania i 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: Wykład 70 %, projekt 30 %

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1]. Magdalena Budziarek, Aneta Szymczak. Utrzymanie czystości i porządku w gminach. Komentarz. Wolters Kluwer. 2021
[2]. Kamila Lewandowska, Katarzyna Stróżyk, Anna Szajerka, Tomasz Lewandowski, Andrzej Springer, Utrzymanie czystości i porządku w gminach. Przewodnik z wzorami. Wolters Kluwer. 2021
[3]. Agnieszka Generowicz, Analiza zmian stanu środowiska miejskiego w wyniku czyszczenia i mycia ulic w wybranych strefach aglomeracji krakowskiej. Kraków : Wydawnictwo PK. 2020
[4]. Poradnik gospodarowania odpadami” pod redakcją dr. hab. inż. Krzysztofa Skalmowskiego, Wyd. Verlag Dashofer 2015
[5]. Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Poradnik gospodarowania odpadami, Wydawnictwo Seidel – Przewecki, Warszawa 2003.
[6]. Skalmowski K., inni, Badanie właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
[7]. Piecuch T., Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.
[8]. Wybrane pozycje literaturowe z czasopism, np. Przeglądu Komunalnego.
[9]. Przywarska R., Podstawy oczyszczania miast i terenów wiejskich. Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu. 2003.
[10]. Pacelt J. i in., Oczyszczanie miast. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1977
[11]. Sibiga J., Skalmowski K., Technologia oczyszczania miast. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. 1977

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

[PL] Posiada wiedzę w zakresie oddziaływania odpadów na środowisko. Zna podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami i oczyszczania miast oraz ogólną charakterystykę stanu istniejącego w zakresie gospodarki odpadami w kraju. Posiada wiedzę dotyczącą organizacji i zadań służb oczyszczania miast w zakresie zapewnienia czystości i porządku oraz przejezdności w okresie letnim i zimowym. Zna podstawowe technologie zagospodarowania/unieszkodliwiania odpadów.

Weryfikacja:

60% wykład, 40% projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W11, IS\_W12, IS\_W15, IS\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka u01:**

PL] Zna podstawy projektowania w zakresie unieszkodliwiania odpadów: metod termicznych, mechaniczno-biologicznego przetwarzania, składowania odpadów. Potrafi wykonać obliczenia technologiczne w zakresie letniego i zimowego oczyszczania miast.

Weryfikacja:

Ocena zintegrowana: 60% wykład, 40 % projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U06, IS\_U09, IS\_U13, IS\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka U01:**

] Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

Ocena zintegrowana: 60% wykład, 40% projekt

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK