**Nazwa przedmiotu:**

Solid Waste Management

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Environmental Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISR-ISA-5306

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład - 30 godzin projekt - 15 godzin, Przygotowanie do projektu - 8 godzin, Zapoznanie z literaturą - 12 godzin, Opracowanie projektu - 10 godzin, Przygotowanie do obrony projektu - 5 godzin, Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność na zaliczeniu - 5 godzin Razem - 85 godzin

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

1,5

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**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:**

Physics, chemistry, biology, ecology, environmental protection, building and engineering constructions, engineering hydrogeology.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Classes have been prepared and will be conducted using presentation techniques.
Basic information about solid waste management with particular reference to generation, collection, transfer, recycling, treatment of waste. The introduction into the problem of waste management technology – research strategy of municipal waste, methods of research, characteristic of quantity and composition of municipal waste, estimating future waste generation, technological bases of treatment methods.

**Treści kształcenia:**

Wykład oraz ćwiczenia projektowe (lectures and project classes):
Introduction: waste definition, basic terms, classification of waste, environmental impact of waste, the problem of environmental protection against waste.
Legal bases within the range of waste management.
Gaining the information about waste, source of information, statistic data.
Characteristics of generation sources of municipal waste, industrial waste and waste from sewage treatment.
Technological properties of municipal waste.
The hierarchy of waste management.
Treatment methods of chosen waste.
The methodology of waste research, designing of waste research program, factors having the influence on the range of research. Research of technological properties. Research of the waste influence on the environment. Methods of research. Sampling techniques. Taking the samples to laboratory. Preparation of the samples for analysis.
Municipal waste research: the range of research, methods, characteristic of quantity and composition of municipal waste.
Municipal waste. Characteristic of treatment methods incl.: recovery, recycling, biochemical methods (composting, methane fermentation, mechanical-biological treatment), combustion, landfilling.
Processes and operations in waste treatment.
Composting and mechanical-biological treatment of bio-waste and municipal waste in oxygenic conditions: basic processes during composting, systems of composting and mechanical-biological treatment, technologies, defects and advantages.
Fermentation and mechanical-biological treatment of bio-waste and municipal waste in anaerobic conditions: basic processes during methane fermentation, technologies and systems, defects and advantages.
Thermal methods: basic processes during combustion, gasification technologies, the production of fuel from waste, defects and advantages.
Landfill disposal: basic processes, legal aspects, the potential influence of landfilling on the environment, protection methods.
The comparison of municipal waste treatment methods.

Projekt:
The discussion of rules and the range of the project
Introduction: principles of the designing incl.: collection (including selective collection), transfer and treatment methods (landfill disposal).
The discussion of technological calculations
Technological projects within the range of waste treatment made by students (in teams) – for chosen technology and chosen town or region. Consultations.

**Metody oceny:**

The written examination.
The presence, the realization of the project, project defense.
Integrated grade = lecture grade x 60% + project grade x 40%

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1]. Hosam El-Din Mostafa Saleh, Municipal Solid Waste Management, IntechOpen, 2019
[2]. Ławińska, Olga; Korombel, Anna; Zajemska, Monika; Pyrolysis-Based Municipal Solid Waste Management in Poland—SWOT Analysis, Energies (Basel), 2022, Vol.15 (2), p.510
[3]. Ramesha Chandrappa, Diganta Bhusan Das, Solid Waste Management, Springer Berlin Heidelberg, 2012
[4]. Solid Waste Technology and Management, Christensen Thomas H., A John Wiley and Sons, Ltd, Publication, United Kingdom, 2011
[5]. Environmental Biotechnology, Jordening Hans-Joachim, Winter Joseph, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim (Germany), 2008.
[6]. Decision Makers’ Guide to solid waste management, vol. I & II. US EPA 1995
[7]. Disposal of refuse and other waste J. Skitt, 1972
[8]. Solid waste management technology assessment, 1975
[9]. Solid waste management. D. G. Wilson Solid Waste Management, Hagerthy Joseph D., Pawoni Joseph L., Heer John E., Litton Educational Publishing, Inc., New York, 1973.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę w zakresie: fizycznych, chemicznych i biologicznych technik oraz metod stosowanych w unieszkodliwianiu odpadów z uwzględnieniem projektowania oraz bilansowania masowego instalacji do odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju w zakresie systemów gospodarki odpadami.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, zaliczenie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W20, IS\_W15, IS\_W12, IS\_W11, IS\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi obliczyć wielkość emisji substancji szkodliwych do środowiska, wytwarzanych w procesach spalania odpadów oraz dobrać typowe urządzenia stosowane w gromadzeniu, transporcie, odzysku i unieszkodliwianiu odpadów Potrafi zaprojektować instalacje do odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Potrafi określić wartości wskaźników nagromadzenia odpadów i bilansów ilościowych w gospodarce odpadami Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt technologiczny w zakresie gospodarki odpadami Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w opisie zjawisk fizycznych chemicznych, biologicznych zachodzących w procesach typowych dla gospodarki odpadami.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, zaliczenie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U21, IS\_U18, IS\_U13, IS\_U09, IS\_U07, IS\_U06, IS\_U05, IS\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie technologii gospodarki odpadami oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową w zakresie projektowania technologicznego.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, zaliczenie projektu

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**