

Nazwa w jęz. angielskim: Recycling and Waste Management
Nazwa w języku polskim: Recykling i gospodarka odpadami

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej // dr hab. inż. Tomasz Suponik, prof. PŚ
Course offered by: Faculty of Mining, Safety Engineering and Industrial Automation // dr hab. inż. Tomasz Suponik, prof. PŚ

Język wykładowy:
angielski
Language:
English
Strona WWW: Course homepage:
Skrócowny opis
Założeniem przedmiotu jest nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności z zakresu: • zastosowania recyklingu w procesie produkcyjnym i konsumpcyjnym w celu wydłużenia cyklu życia produktu oraz • gospodarki odpadami w przemyśle górnictwym oraz technologii ich właściwego zagospodarowania i unieszkodliwiania. Student zdobędzie wiedzę o nowoczesnych metodach przetwarzania materiałów i produktów stosowanych w gospodarce o obiegu zamkniętym. Ponadto pozna nowoczesne metody analizy i oceny produktów powstających w procesach recyklingu. Zdobędzie praktyczną wiedzę z zakresu obsługi maszyn i urządzeń wykorzystywanych w technologiach przetwórczych do zamykania pętli cyklu życia produktów. Celem przedmiotu jest również rozwijanie kompetencji miękkich studenta w postaci umiejętności pracy w grupie, delegowania obowiązków i rozwiązywania konfliktów.
Short description
The aim of the course is to acquire knowledge and skills in the field of: • closed-loop recycling strategies in order to change the product life cycle as well as • waste management in mining and the technologies of their proper management and disposal. The student will gain knowledge about modern methods of processing materials and products used in the circular economy. She/He will learn modern methods of analysis and assessment of products resulting from recycling processes. In addition, the student will gain practical knowledge of the operation of machines and devices used in processing technologies to close the loop of the product life cycle. The aim of the course is to develop the student's soft skills in the form of teamwork, delegation of duties and conflict resolution.
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Recykling jako podstawowy element gospodarki o obiegu zamkniętym – wprowadzenie, cele, zadania, regulacje. Zamykanie obiegu metal/minerał/woda w przemyśle wydobywczym. 2. Zasady hierarchii postępowania z odpadami oraz sposoby unieszkodliwiania odpadów w przemyśle wydobywczym 3. Podstawy separacji oraz analiza i ocena procesów separacji. Podstawy teorii i praktyki wybranych procesów separacji stosowanych w recyklingu, takich jak separacja magnetyczna i elektryczna, separacja w cienkiej strudze cieczy, separacja hydrauliczna i powietrzna, separacja grawitacyjna, flotacja, koagulacja, flokulacja, a także rozdrabnianie, przesiewanie 4. Strategie recyklingu w obiegu zamkniętym - studia przypadków dla procesu produkcyjnego. Recykling produktów wycofanych z eksploatacji (ang. End-of-Life (EoL) products), a także materiałów powstających w procesach produkcyjnych, takich jak pozostałości produkcyjne i ścieki. 5. Rodzaje odpadów powstających w przemyśle górnictwym. Źródła powstawania odpadów przemysłowych, ich skład chemiczny, fazowy i granulometryczny oraz charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna. Właściwości fizyko-mechaniczne odpadów oraz wymywanie substancji z odpadów i ich wpływ na środowisko przyrodnicze. 6. Kierunki i sposoby gospodarczego wykorzystania odpadów przemysłowych

7. Technologia unieszkodliwiania odpadów i rekultywacja terenów przemysłowych
8. Gospodarka wód procesowych, odciekowych i podziemnych w górnictwie.

Project

Nauczanie poprzez realizację projektów (PBL); Temat projektu: Gospodarka o obiegu zamkniętym w przemyśle górnictwa

Projekt zakłada przeprowadzenie kompleksowych badań nad recyklingiem substancji z odpadów z wykorzystaniem technik stosowanych w inżynierii mineralnej

Projekt zawiera między innymi następujące elementy:

1. Ocena jakościowa i ilościowa produktów otrzymywanych na każdym etapie separacji.
2. Wykorzystane zostaną następujące techniki analityczne: analiza wielkości cząstek, skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM) z spektroskopią dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego (EDS), rentgenowska jakościowa analiza fazowa, mikroskopia świetlna, spektrofotometria UV-Vis. Kodowanie odpadów na podstawie przeprowadzonych analiz oraz zgodnie z aktami prawnymi.
3. Dobór i optymalizacja metody dezintegracji i rozdrabniania, z uwzględnieniem czynników środowiskowych, technologicznych i ekonomicznych
4. Opracowanie schematu blokowego obejmującego wszystkie etapy technologiczne recyklingu.
5. Opracowanie wyników badań i przygotowanie raportu końcowego
6. Prace badawcze będą realizowane w pracowni Recyklingu i gospodarki obiegu zamkniętego:

<https://www.polsl.pl/rq4/goz/>

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów.

Wykład: 15 h

Projekt: 30 h

Liczba punktów ECTS: 6

Description:

Lecture

1. Recycling as a core element of the circular economy - introduction, objectives, tasks, regulations. Closing metal/mineral/water cycle in the extractive industries
2. Principles of the waste hierarchy as well as ways of waste disposal in the extractive industries
3. Principles of separation, analysis and assessment of separation processes. Fundamentals of theory and practice of selected separation processes used in recycling, such as magnetic and electric separation, thin stream separation, hydraulic and air separation, gravity separation, flotation, coagulation, flocculation, as well as comminution, screening
4. Closed-loop recycling strategies - case studies for the manufacturing process. Recycling of End-of-Life (EoL) products, as well as materials generated in production processes such as production residues and wastewater
5. Types of waste generated in mining and quarrying sector. Sources of industrial waste generation, their chemical, phase and granulometric composition as well as mineralogical and petrographic characteristics. Physico-mechanical properties of waste and leaching of substances from waste and their impact on the environment
6. Directions and methods of economic use of industrial waste
7. Waste disposal technology and reclamation of post-industrial areas
8. Management of leachate, process and underground waters in mining.

Project

Project based learning (PBL) – Circular economy in the mining industry.

The project involves conducting comprehensive research on the recycling of substances from waste using mineral engineering techniques. The project includes, among others, the following elements:

1. Qualitative and quantitative assessment of products obtained at each stage of separation. The following analytical techniques will be used: particle size analysis, scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS), qualitative phase analysis (XRD), light microscopy. Waste coding in accordance with legal acts.
2. Selection and optimization of the method of disintegration and grinding, taking into account environmental, technological and economic factors
3. Development of a block diagram covering all technological stages of recycling
4. Preparation of the final report

The project will be carried out in Laboratory of Recycling and Circular Economy:

www.polsl.pl/rq4/en/recycling/.

Number of hours of classes with direct participation of academic teachers or other persons teaching courses and students.

Contact hours

Lecture: 15 h

Project: 30 h

Number of ECTS credits: 6

Literatura:

1. Drzymala, Jan. Mineral processing: foundations of theory and practice of minerallurgy. University of Technology, 2007.
2. Gupta, Ashok, and Denis S. Yan. Mineral processing design and operations: an introduction. Elsevier, 2016.
3. Pikoń, Krzysztof. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2018.
4. Rosik Cz.: „Podstawy gospodarki odpadami”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
5. Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste

Bibliography:

1. Drzymala, Jan. Mineral processing: foundations of theory and practice of minerallurgy. University of Technology, 2007.
2. Gupta, Ashok, and Denis S. Yan. Mineral processing design and operations: an introduction. Elsevier, 2016.
3. Pikoń, Krzysztof. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2018.
4. Rosik Cz.: „Podstawy gospodarki odpadami”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
5. Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste

Efekty uczenia się:

1. Student zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzie i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z recyklingiem i gospodarką odpadami
2. Student ma podstawową wiedzę z zakresu gospodarki odpadami; Zna i rozumie techniki zapobiegania powstawaniu odpadów, ponownego użycia, recyklingu i innych technik odzysku
3. Student potrafi przygotować i przedstawić dokumentację związaną z realizacją inżynierskiego projektu badawczego z zakresu recyklingu i gospodarki odpadami
4. Student zna i potrafi wybrać techniki i technologie stosowane w recyklingu, takie jak separacja magnetyczna, elektryczna, grawitacyjna i inne.

Learning outcomes:

1. Student knows and understands the basic processes occurring in the life cycle of devices, facilities and technical systems as well as the methods, techniques, tools and materials used in solving complex engineering tasks related to recycling and waste management
2. Student has basic knowledge of waste management; She/He knows and understands waste prevention, re-use, recycling and other recovery techniques
3. Student is able to prepare and present documentation related to the implementation of an engineering research project in the field of recycling and waste management
4. Student knows and is able to choose the techniques and technologies used in recycling, such as magnetic, electrical, gravitational separation and others.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie kolokwium.

Wykład: ocena pozytywna z kolokwium,

Projekt

Zaliczenie pisemne w formie pracy projektowej.

Kryterium zaliczenia: dostarczenie i zaprezentowanie pracy projektowej zgodnej z określonymi wymaganiami zadania projektowego

Warunkiem uzyskania oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu oraz zajęć projektowych. Ocena końcowa obliczana jest z zależności $O = 0,5 \cdot OP + 0,50 \cdot OE$, gdzie OP i OE oznaczają odpowiednio ocenę końcową z projektu oraz z egzaminu zaliczeniowego.

Kryteria zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi

Progi procentowe i odpowiadające im oceny:

- od 50% do 59% - dostateczny (3,0);
- od 60% do 69% - dostateczny plus (3,5);
- od 70% do 79% - dobry (4,0);
- od 80% do 89% - dobry plus (4,5);
- od 90% do 100% - bardzo dobry (5,0).

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture: positive grade from final test

Project

Documented project work Passing criteria: providing and presenting the project work in accordance with the specified requirements of the project task.

The condition for obtaining the final grade is obtaining a positive grade in the exam and project. The final grade is calculated from the relationship $O = 0.5 \cdot OP + 0.5 \cdot OE$, where OP and OE mean the final grade for the project and final exam, respectively.

Passing criteria: minimum 50% of correct answers

Percentage thresholds and corresponding grades:

- from 50% to 59% - satisfactory (3.0);
- from 60% to 69% - satisfactory plus (3.5);
- from 70% to 79% - good (4.0);
- from 80% to 89% - good plus (4.5);
- from 90% to 100% - very good (5,0).

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr letni elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2023/2024	