**SYLABUS PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz języku angielskim   Technologie i metody w gospodarce odpadami przemysłowymi  Technologies and Methods in Industrial Waste Management | | |
|  | Dyscyplina naukowa  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, 1Zakład Gospodarki Surowcami Mineralnymi, 2Zakład Petrologii Eksperymentalnej | | |
|  | Rodzaj przedmiotu *(obowiązkowy, do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność)\*  Ochrona środowiska (Gospodarka odpadami)  Kod przedmiotu: 76-OS-GO-S2-E4-TMGOP | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień\*, II stopień\*, jednolite studia magisterskie\*)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 20  Ćwiczenia: 12  Ćwiczenia terenowe:13  Koordynator: 1dr hab. Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz,  Wykładowca: 1dr hab. Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz, 2dr hab. prof. UWr, Maciej Górka, 2dr hab. prof. UWr, Anna Potysz  Prowadzący ćwiczenia: : 1dr hab. Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz, 2dr hab. prof. UWr, Maciej Górka, 2dr hab. prof. UWr, Anna Potysz | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu  Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska (zanieczyszczenia wody, gleby, powietrza), podstawowa wiedza nt. gospodarki odpadami i jej znaczenia dla środowiska. | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu  Podstawowym celem jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie technologii i metod stosowanych w zarzadzaniu odpadami wydobywczymi i przeróbczymi powstałymi w trakcie pozyskiwania surowców energetycznych, chemicznych, metalicznych i skalnych, w tym odpadami radioaktywnymi. Ponadto wiedza z zakresu gospodarowania odpadami z przemysłu energetycznego i hutniczego. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:   1. Technologie zagospodarowania i wykorzystania odpadów z wydobycia i przeróbki surowców energetycznych (węgiel kamienny, brunatny, metan z pokładów węgla, azotowy gaz ziemny, ropa naftowa, gaz ziemny, hel) oraz z wydobycia i przeróbki rud metali (rudy miedzi i srebra; rudy cynku i ołowiu). 2. Technologie zagospodarowania i wykorzystania odpadów z wydobycia i przeróbki surowcowych chemicznych (siarka; sól kamienna; surowce fosforowe) oraz z wydobyci i przeróbki surowców skalnych (kruszywa łamane drogowe i budowlane, kruszywa naturalne, surowce węglanowe dla przemysłu cementowego i wapienniczego. 3. Technologie zagospodarowania i wykorzystania odpadów NORM i TENORM (odpady radioaktywne). 4. Odpylanie i odsiarczanie gazów odlotowych. Wtórne odpady przemysłu energetycznego i ich zastosowanie. 5. Charakterystyka popiołów i żużli węglowych (typy, rodzaje i sortymenty). Odpady z IOS, rodzaje i wykorzystanie. 6. Cementy wieloskładnikowe (CEM II/A, B ) i lekkie kruszywa budowlane z suchych popiołów lotnych (technologia pollytag). Materiały budowlane i wełna mineralna z ciekłego żużla. 7. Suche i mokre składowanie odpadów paleniskowych (wpływ na hydrosferę, atmosferę i możliwa rekultywacja) 8. Żużle hutnicze (Omówienie procesu hutniczego oraz odpadów powstających w jego wyniku, analiza składu chemiczno-fazowego żużli hutniczych, możliwości wykorzystania żużli hutniczych przemyśle inżynieryjnym oraz wykorzystania żużli hutniczych jako surowców wtórnych w procesach hydrometalurgicznych oraz biohydrometalurgicznych, analiza korzyści środowiskowych związanych z ponownym wykorzystaniem żużli hutniczych).   Ćwiczenia:   1. Analiza przypadków zagospodarowania odpadów wydobywczych i przeróbczych 2. Technologie i metodyka pomiarowa odpadów radioaktywnych 3. Analiza przypadków wykorzystania odpadów NORM i TENORM 4. Analiza wykorzystania żużli hutniczych jako surowców wtórnych wraz z przeliczeniem danych dla wybranego studium przypadku.   Ćwiczenia terenowe:   1. Zbiornik odpadów poflotacyjnych Żelazny Most 2. Metody odsiarczania i odpylania (Elektrownia Opole/ i lub Elektrociepłownia Wrocław ) oraz zakładzie produkcji płyt gipsowo-kartonowych w Opolu Norgips sp. z o.o. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 – Rozumie i opisuje wpływ działalności wydobywczej przemysłowej na środowisko naturalne  W\_2 – Zna i wymienia technologie w gospodarce odpadami przemysłowymi z uwzględnieniem odpadów z produkcji wydobywczej, energetycznej, przemysłowej oraz odpadów radioaktywnych  U\_1 – Analizuje i weryfikuje przypadki zagospodarowania odpadów wydobywczych, przeróbczych i przemysłowych (w tym energetycznych)  U\_2 - Interpretuje i waliduje informacje na temat wykorzystywania odpadów przemysłowych jako półproduktu lub produktu  K\_1 Propaguje w społeczeństwie lokalnym koncepcję świadomego i zrównoważonego korzystania ze środowiska, wprowadzania nowych technologii prośrodowiskowych i racjonalnego wykorzystania zasobów z ograniczaniem produkcji odpadów  K\_2 Uświadamia sobie rolę społeczeństwa w podejściu do gospodarki odpadami przemysłowymi i wydobywczymi, zarówno w skali lokalnej jak i na poziomie regionalnym czy krajowym | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,*  K\_W01, K\_W05, K\_W08, K\_W16  K\_W05, K\_W06, K\_W08, K\_W09, K\_W16  K\_U01, K\_U02, K\_U04, K\_U05,  K\_K04  K\_U03, KU05, K\_U07  K\_K01, K\_K03, K\_K05, K\_K06  K\_K01, K\_K03, K\_K05, K\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Obowiązkowa:   1. Lottermoser B.G., 2010. Mine Wastes, Characterization, treatment and Environmental Impacts. Springer. 2. Qi Ch., Benson C.H., 2023. Managing Mining and Mineral Processing Wastes. Concepts, Design and Applications. Elsevier. ISBN 978-0-323-91283-9 3. Management of NORM Residues.2013. IAEA-TECDOC-1712 4. Lewandowski W.M., Aranowski R., 2016, Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 5. Piatak N.M. and Ettler V. Metallurgical Slags: Environmental Geochemistry and Resource Potential, Wyd. Royal Society of Chemistry ISBN 978-1-78801-887-6.   Zalecana:   1. Assessing the Need for Radiation Protection Measures in Work Involving Minerals and Raw Materials. 2006. Safety Report Series No. 49. International Atomic Energy Agency 2. Wiadomości z serwisów internetowych i bazy publikacji JCR 3. Staicu, L. C., Barton, L. L. Geomicrobiology: Natural and Anthropogenic Settings. Springer ISBN 978-3-031-54305-0 | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  np.  - Wykład: egzamin pisemny stanowiący końcową weryfikację efektów uczenia (K\_W01, K\_W05, K\_W06, K\_W08, K\_W09, K\_W16, K\_K01, K\_K03, K\_K05, K\_K06  - Ćwiczenia: sprawdzian pisemny i raport (K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U05, K\_U07)  - Ćwiczenia terenowe: sprawdzian pisemny stanowiące końcową weryfikację efektów uczenia (K\_U01, K\_U02, K\_U05, K\_K01, K\_K03, K\_K05, K\_K06) | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu:  np.  Wykład:  - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć,  - egzamin pisemny – ocena 3.0 powyżej 50% wymaganych punktów  Ćwiczenia:  - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć,  - napisanie raportów z zajęć,50%  - napisanie kolokwium zaliczeniowego-50%  Nieobecność: 1 dozwolona  Odrabianie zajęć: konsultacje + praca indywidualna  Ćwiczenia terenowe:  - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć,  - kolokwium zaliczeniowe – ocena 3.0 powyżej 50% wymaganych punktów | | |
|  | Nakład pracy studenta wyrażony w godzinach zajęć oraz punktach ECTS | | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 20  - ćwiczenia: 12  - ćwiczenia terenowe: 13  - konsultacje: 5 | | 50 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 10  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 20 | | 50 |
| Łączna liczba godzin zajęć | | 100 |
| Liczba punktów ECTS (*jeśli jest wymagana*) | | 4 |