**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Technologie w ochronie środowiska  Technologies in environment protection | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, 1[Zakład Petrologii Eksperymentalnej](https://uni.wroc.pl/struktura-uczelni/jednostka/?j_id=114631), 2[Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem](https://uni.wroc.pl/struktura-uczelni/jednostka/?j_id=114613) | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  76-OS-S1-E3-TechOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność)  Ochrona środowiska | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 15  Ćwiczenia terenowe: 60  Metody uczenia się  - wykład multimedialny, prezentacja (multimedialna)  - zajęcia realizowane poza uczelnią pozwalające na poznawanie rzeczywistych obiektów technologicznych oraz zapoznanie ze specjalistami w miejscu ich pracy | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: 1dr hab. Maciej Górka prof. UWr  Wykładowca: 1dr hab. Maciej Górka prof. UWr, 2dr Adriana Trojanowska-Olichwer  Prowadzący ćwiczenia: 1dr hab. Maciej Górka prof. UWr, 2dr Adriana Trojanowska-Olichwer | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu (modułu) oraz podstaw chemii i biogeochemii. | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu  Przekazanie wiedzy dotyczącej najpopularniejszych i najnowocześniejszych technik stosowanych w ochronie powietrza, wód, rekultywacji gleb, bezpiecznym gospodarowaniu odpadami, produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Oraz zaprezentowanie nowych trendów technologicznych z dziedziny ochrony środowiska. | | |
|  | Treści programowe:  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  Wykład:  Ochrona atmosfery: systemy oczyszczania gazów spalinowych - procesy przygotowania paliw od spalania, typy palenisk, zasada działania paleniska fluidalnego, zjawiska wykorzystywane przy oczyszczaniu gazów spalinowych, metody i urządzenia do oczyszczania gazów spalinowych z NOx, pyłów, SO2, innych substancji niebezpiecznych; efektywność metod, zalety i wady.  Ochrona wód: systemy oczyszczania ścieków i produkcji wody - co to są ścieki, charakterystyka ścieków przemysłowych i komunalnych, wskaźniki jakości ścieków, mechaniczne, chemiczne i biologiczne metody oczyszczania ścieków i przebieg tych procesów, unieszkodliwianie osadów pościekowych, roślinne oczyszczalnie ścieków. Zanieczyszczenia występujące w wodach naturalnych, typy ujęć wody, procesy oczyszczania wody (napowietrzanie, koagulacja, sedymentacja, flotacja, filtracja, wymiana jonowa, chemiczne strącanie, sorpcja na węglu aktywnym, utlenianie chemiczne, procesy membranowe, dezynfekcja, infiltracja), produkcja wody dla Wrocławia.  Odnawialne źródła energii - co to jest energia odnawialna, podział odnawialnych źródeł energii, praktyczne aspekty wykorzystania energii wiatru, wody, promieniowania słonecznego, energii geotermalnej, biomasy, biopaliwa.  Energia jądrowa – perspektywy - produkcja paliwa jądrowego na przykładzie 235U (wzbogacanie przygotowanie elementów paliwowych do reaktorów), typy reaktorów i zasada działania, składowanie odpadów, zagrożenia i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych.  Rozwiązania technologiczne w gospodarce odpadami - co to są odpady, podział, charakterystyka i pochodzenie odpadów przemysłowych i komunalnych, główni producenci odpadów przemysłowych w Polsce, gospodarowanie odpadami, gospodarcze wykorzystanie odpadów, składowanie odpadów: przygotowanie terenu, zabezpieczenia, organizacja systemu składowania, zagospodarowanie i rekultywacja terenów po wysypiskach odpadów, składowanie odpadów niebezpiecznych, termiczne unieszkodliwianie odpadów – technologia, zalety i wady, piroliza, stabilizacja tlenowa i beztlenowa odpadów  Rola PIOŚ i WIOŚ w monitoringu środowiska - zadania i kompetencje PIOŚ i WIOŚ, struktury organizacyjne WIOŚ i PIOŚ, funkcjonowanie WIOŚ we Wrocławiu.  Ćwiczenia terenowe:  Wyjazd terenowy - wizyta w Elektrociepłowni Wrocław (lub innej): ciąg technologiczny produkcji ciepła i energii elektrycznej, przygotowania paliw od spalania, palenisko fluidalne, układy oczyszczające gazy spalinowe; produkcja wody ciepłowniczej i kotłowej, gospodarka odpadami  Wyjazd terenowy - wizyta w Zakładzie Produkcji Wody LPWiK w Legnicy: układ technologiczny produkcji wody, wydajność, środki ostrożności;  Wyjazd terenowy - wizyta w oczyszczalni ścieków komunalnych LPWiK w Legnicy: układ technologiczny oczyszczalni ścieków i gospodarki osadami ściekowymi oraz wytwarzania biogazu.  Wyjazd terenowy - wizyta w elektrowni wodnej Wrocław I (lub innej)– układ technologiczny, zalety i ograniczenia.  Wyjazd terenowy – wizyta w kompostowni odpadów Ekosystem Sp. Z o.o. Wrocław – ciąg technologiczny, warunki kompostowania i dojrzewania kompostu, wydajność;  Wyjazd terenowy – wizyta w sortowni odpadów ALBA Wrocław – ciąg technologiczny, urządzenia stosowane do przygotowania, separacji, sortowania i kompaktowania odpadów. Rynek surowców wtórnych.  Wyjazd terenowy - wizyta w laboratorium WIOŚ we Wrocławiu – zadania WIOŚ, praca akredytowanego laboratorium WIOŚ, aparatura analityczna w monitoringu powietrza, wód i gleby, monitoring biologiczny wód.  Wyjazd terenowy - wizyta komunalnych Zakładzie Zagospodarowania Odpadów CHEMEKO System w Rudnej Wielkiej– ciąg technologiczny, organizacja składowiska, zabezpieczenia wód gruntowych, system monitoringu, linia do produkcji paliwa alternatywnego. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Wymienia sposoby oceny wartości elementów środowiska oraz jego ewentualnej degradacji w wyniku działalności antropogenicznej.  W\_2 Zna zadania i terminologie związane z wdrażaniem technologii bezpiecznych dla środowiska w zakładach przemysłowych.  U\_1 Ocenia wpływ zakładu przemysłowego na środowisko oraz zaproponować kompleksowe systemy technologiczne służące do jego ochrony.  U\_2 Wymienia zadania środowiskowe stawiane przed takimi instytucjami przemysłowym jak: oczyszczalnia ścieków (komunalna i przemysłowa), zakład produkcji wody, składowisko odpadów, elektrociepłownia, sortownia odpadów etc.  K\_1 Propaguje w społeczeństwie lokalnym koncepcję zrównoważonego rozwoju  K\_2 Uświadamia sobie rolę społeczeństwa w ochronie środowiska zarówno lokalnego jak i na poziomie regionalnym czy krajowym | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się  K\_ W18, K\_ W20  K\_ W15, K\_W19  K\_U05  K\_ U01  K\_ K01, K\_ K04, K\_ K05  K\_K05 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana (źródła, opracowania, podręczniki, itp.)  Literatura obowiązkowa:  Lewandowski W.M., Aranowski R., 2016, Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.  Konieczyński, J., 2004. Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metoda, aparatura i instalacje, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.  Lewandowski, W.M., 2006. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.  Anielak, A. M. 2002. Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.  Kowal, A.L., Świderska-Bróżdż, M. 1997. Oczyszczanie Wody. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.  Rosik –Dudlewska Cz. 2006. Podstawy Gospodarki Odpadami. Wydawnictwo PWN, Warszawa  Literatura zalecana:  Chmielniak T. 2008. Technologie energetyczne. WNT Warszawa.  Nadziakiewicz J., Wacławiak K., Stelmach S., 2007 Procesy termicznej utylizacji odpadów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  - Wykład: egzamin pisemny stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia  (K\_ W15, K\_ W18, K\_W19, K\_ W20, K\_U05, K\_ K01, K\_ K04, K\_ K05)  - Ćwiczenia terenowe: sprawdzian pisemny stanowiące końcową weryfikację efektów kształcenia  (K\_ W15, K\_ W18, K\_W19, K\_ W20, K\_U01, K\_U05, K\_ K01, K\_ K04, K\_ K05) | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  Wykład:  - uzyskanie na egzaminie pisemnym (pytania otwarte) minimum punktowego (8pkt. na 15pkt.) na ocenę dostateczną (3.0)  Ćwiczenia terenowe:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - uzyskanie na sprawdzianie pisemnym (pytania otwarte) minimum punktowego (8pkt. na 15pkt.) na ocenę dostateczną (3.0) | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| forma realizacji zajęć przez studenta | | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym (T):  - wykład: 15  - ćwiczenia terenowe:60 | | 75 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć:15  - czytanie wskazanej literatury:5  - przygotowanie do egzaminu: 15  - przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego: 15 | | 50 |
| Łączna liczba godzin | | 125 |
| Liczba punktów ECTS | | 5 |

(T) – realizowane w sposób tradycyjny