

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH
WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Technologie w ochronie środowiska/ Technologies in environment protection
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, ¹ Zakład Petrologii Eksperymentalnej, ² Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy w obrębie fakultatywnego modułu
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I/II
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy/letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 16 Metody uczenia się: wykład multimedialny
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: ¹ dr hab. prof. UW, Maciej Górka, Wykładowca: ¹ dr hab. prof. UW, Maciej Górka, ² dr Adriana Trojanowska-Olichwer
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu chemii i geochemii.
14.	Cele 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 i towarzyszących im rozwiązań prośrodowiskowych.	
15.	Treści programowe: 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 NO_x, 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, sedimentacja, 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.	
16.	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 Potrafi ocenić wpływ zakładu przemysłowego na środowisko oraz zaproponować kompleksowe systemy technologiczne służące do jego ochrony. U_2 Zna zadania środowiskowe stawiane przed takimi instytucjami przemysłowym jak: oczyszczalnia ścieków (komunalna i przemysłowa), zakład produkcji wody, składowisko odpadów, elektrociepłownia, sortownia odpadów etc.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K2_ W01, K_ W08 K2_ W03, K2_W09 K2_U01 K2_U01

	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.	K2_ K06, K2_ K07 K2_ K01										
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: Lewandowski W.M., Aranowski R., 2016, Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Koniecznyński, 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., Świdorska-Brózdź, 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., Waclawiak K., Stelmach S., 2007 Procesy termicznej utylizacji odpadów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice.											
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - Wykład: egzamin pisemny stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia:K2_ W01, K2_ W03, K_ W08, K2_ W09, K2_ U01, K2_ K01, K2_ K06, K2_ K07.											
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: - uzyskanie na egzaminie pisemnym (pytania otwarte) minimum punktowego (8pkt. na 15pkt.) na ocenę dostateczną (3.0)											
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta <table><tr><td>forma działań studenta/doktoranta</td><td>liczba godzin na realizację działań</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 16 - konsultacje: 9</td><td>25</td></tr><tr><td>praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - czytanie wskazanej literatury:10 - przygotowanie do egzaminu: 15</td><td>25</td></tr><tr><td>łącznie liczba godzin</td><td>50</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS</td><td>2</td></tr></table>		forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 16 - konsultacje: 9	25	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - czytanie wskazanej literatury:10 - przygotowanie do egzaminu: 15	25	łącznie liczba godzin	50	Liczba punktów ECTS	2
forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 16 - konsultacje: 9	25											
praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - czytanie wskazanej literatury:10 - przygotowanie do egzaminu: 15	25											
łącznie liczba godzin	50											
Liczba punktów ECTS	2											