**Nazwa przedmiotu:**

Chemia środowiska

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Małgorzata Wojtkowska prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

 1110-ISZWS-MSP-2206

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

25

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**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:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia, termodynamika, wymiana ciepła i masy

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Dostarczenie studentom niezbędnego zasobu wiedzy i umiejętności dotyczących chemii litosfery, hydrosfery i atmosfery, obejmującej: - skład chemiczny ww komponentów środowiska, czynniki kształtujące ten skład, przemiany substancji chemicznych - skażenia antropogeniczne środowiska – źródła zanieczyszczeń, ich stężenia w poszczególnych elementach środowiska, przemiany i mobilność w środowisku - sposoby opisu jakości poszczególnych elementów środowiska

**Treści kształcenia:**

"Chemia spalania, pojęcia podstawowe, atom cząsteczki, wolne rodniki, przemiany chemiczne, szybkość procesów chemicznych.
Mechanizmy spalania paliw w fazie gazowej, utlenianie tlenków węgla, utlenianie węglowodorów, wpływ katalizatorów na proces spalania.
Spalanie paliw gazowych, zapłon mieszaniny gazowej, płomień laminarny, płomień kinetyczny, palniki gazowe, spalanie paliw ciekłych, spalanie pojedynczej kropli paliwa ciekłego, struktura płomienia paliwa rozpylonego, palniki olejowe
Spalanie węgla, etapy spalania cząstki węgla, płomień pyłowy, palniki pyłowe, spalanie w warstwie fluidalnej.
Spalanie biomasy, mechanizm spalania drewna, słomy, współspalanie z węglem, emisja zanieczyszczeń.
Środowiskowe aspekty spalania.
Obiegi termodynamiczne, czynniki chłodnicze, sposoby utylizacji czynników chłodniczych.
Czynniki kształtujące skład chemiczny elementów środowiska
Naturalne substancje mineralne, organiczne i gazowe wód powierzchniowych i podziemnych – pochodzenie, stężenia, przemiany (równowagi), mobilność.
Wskaźniki charakteryzujące jakość wód i ścieków
Skład chemiczny czystego powietrza atmosferycznego. Skażenia antropogeniczne emitowane do powietrza. Globalne skutki zanieczyszczenia powietrza – efekt cieplarniany, smog, dziura ozonowa
Skład litosfery i gleby. Krzemiany, glinokrzemiany, substancje ilaste gleb, procesy wietrzenia skał. Substancje organiczne gleb, kompleks sorpcyjny
Globalne, antropogeniczne zanieczyszczenia środowiska (metale, surfaktanty, węglowodory ropopochodne, węglowodory aromatyczne, węglowodory chlorowane, pestycydy, dioksyny, ftalany i inne) – pochodzenie, występujące stężenia, przemiany, mobilność w środowisku.
"

**Metody oceny:**

"Zaliczenie wykładu pisemne i ustne.
Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Ocena zintegrowana: Średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia części teoretycznej i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych."

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

van Loo G.W., Duffy S.J. Chemia środowiska, PWN, Warszawa, 2007
Andrews J. i inni Wprowadzenie do chemii środowiska, WNT, Warszawa, 1999
Wąchalewski T. Elementy chemii środowiska, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1997
Trzeciak A.M., Wstęp do chemii nieorganicznej środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1995
Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997
 Zieliński S. Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000
 Dojlido J. Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995
Alloway B.J., Ayres D.C. Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa, 1999
Kiedryńska L. I inni, Chemia sanitarna, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2006

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie składu chemicznego środowiska naturalnego - litosfery, hydrosfery i atmosfery

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W07, IS\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WK, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę w zakresie antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska -
pochodzenia, szkodliwości, rozkładu, mobilności

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W07, IS\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WK, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod analizy wód i oceny ich jakości
Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi ocenić stan zanieczyszczenia wód na podstawie jakości i stężeń zanieczyszczeń

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17, IS\_U01, IS\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO

**Charakterystyka U02:**

Potrafi ocenić stan czystości wód na podstawie wyników analiz

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17, IS\_U01, IS\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość przyrodniczych i społecznych konsekwencji zanieczyszczania środowiska

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR

**Charakterystyka K02:**

Potrafi w swoim otoczeniu propagować konieczność poszanowania środowiska i zachowania go w czystości

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02, IS\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO