



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia środowiska [N1|Środ1>CHŚ]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

20

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

20

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

7,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Izabela Kruszelnicka prof. PP  
izabela.kruszelnicka@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1. Wiedza: Znajomość chemii na poziomie matury poziomu podstawowego i cyklu wykładowego z chemii ogólnej z pierwszego semestru. 2. Umiejętności: Rozwiązywanie równań i układów równań algebraicznych, formułowanie problemów chemicznych, fizykochemicznych i środowiskowych w języku matematyki, rozwiązywanie prostych równań różniczkowych i logarytmicznych. 3. Kompetencje społeczne: Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Ugruntowanie i poszerzenie przez studentów wiedzy z dziedziny chemii środowiska niezbędnej do dalszego studiowania inżynierii środowiska. Student zapozna się z czynnikami wpływającymi na reakcje zachodzące w środowisku. Zrozumie znaczenie równowagi chemicznej i kinetyki dla procesów zachodzących w otaczającym nas świecie. W ramach przedmiotu uzyska umiejętność projektowania i przeprowadzania eksperymentów laboratoryjnych oraz opracowywania wyników. Umiejętność samodzielnego, pisemnego opracowania problemu z chemii środowiska i chemii fizycznej na podstawie źródeł literaturowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

1. Student ma podstawową wiedzę w zakresie ekologii i chemii środowiska przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii środowiska.
2. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z chemii środowiska.
3. Ma szczegółową wiedzę związaną z: oceną skażenia wody, ochroną wód, chemią sanitarną..

#### Umiejętności:

1. Student potrafi pozyskiwać informacje na tematy chemiczne z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.
2. Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne oraz potrzebę stosowania zasad zrównoważonego rozwoju..

#### Kompetencje społeczne:

1. Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
2. Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład:

1-częściowy pisemny egzamin końcowy czas trwania 90 minut, egzamin obejmuje sprawdzenie umiejętności (2 zadania), sprawdzenie wiedzy (3 pytania). Dodatkowo ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- sygnalizowanie pomyłek i niejasności prowadzącemu zajęcia wykładowe i ćwiczenia;
- proponowanie alternatywnych sposobów rozwiązywania zadań i problemów;
- pomoc w udoskonaleniu materiałów dydaktycznych;
- wskazywanie możliwości udoskonalenia procesu dydaktycznego.

#### Ćwiczenia audytoryjne:

3 mini kolokwia.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

Sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem. Opracowanie i obrona indywidualna sprawozdań. Ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

#### Skala ocen prac pisemnych:

- 50% - 60% dostateczny
- 61% - 70% dostateczny plus
- 71% - 80% dobry
- 81 - 90% dobry plus
- 91 - 100% bardzo dobry

### Treści programowe

#### Wykład:

1. Dysocjacja elektrolityczna.
  2. Reakcje redoks.
  3. Odczyn pH.
  4. Granica faz. Powierzchnia cieczy. Procesy sorpcyjne. Sorpcja chemiczna, fizyczna i jonowymienna. Adsorpcja na granicy ciecz-gaz, ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe Powierzchnia ciał stałych, adsorpcja na powierzchni ciał stałych. Izotermy adsorpcji, wpływ różnych czynników na proces adsorpcji.
  5. Zjawiska elektryczne na granicach faz ciało stałe-roztwór. Koloidy. Rodzaje koloidów. Budowa elektrycznej warstwy podwójnej, potencjał powierzchniowy, potencjał elektrokinetyczny.
  6. Koagulacja. Mechanizm koagulacji. Rodzaje koagulantów Stabilność koloidów liofilowych i liofobowych. Flokulacja.
  7. Zawiesiny. Analiza sedymentacyjna. Piany i emulsje.
  8. Zjawisko korozji. Rodzaje korozji . Mechanizm korozji. Sposoby zapobiegania korozji. wszystkie zagadnienia omawiane są w oparciu o przykłady zjawisk zachodzących w środowisku.
- Ćwiczenia audytoryjne. Zagadnienia wybrane z poniższych.

1. Dysocjacja elektrolityczna,
2. Iloczyn jonowy.
3. Odczyn pH, pH wód naturalnych.
4. Reakcje redox.
5. Zasadowość wody, kwasowość wody, dwutlenek węgla, twardość wody,
6. Tlen rozpuszczony, BZT5, ChZT.
7. Hydroлиза soli, iloczyn rozpuszczalności.

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Wprowadzenie - zasady BHP w laboratorium chemicznym, omówienie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego, utylizacja odczynników, karty charakterystyk, normy, opracowanie wyników, analiza błędów itp.
2. Odczyn pH i acidometria (miareczkowanie)
3. Właściwości fizyczne: przewodnictwo, barwa, mętność, smak, zapach, temperatura
4. Właściwości chemiczne: zasadowość, kwasowość, dwutlenek węgla (formy, wykres równowagi), twardość, wapń, magnez, mangan, zawiesiny, ciała rozpuszczone, sucha pozostałość, strata po prażeniu, azoty: amonowy, azotyny, azotany, fosforany, żelazo met. z fenantroliną (ogólne i dwuwartościowe), utlenialność, tlen (met. Winklera + czujnik)
5. Jakość gleby i odpadów (kompost) - ocena stopnia zasolenia i zakwaszenia, zawartość próchnicy.

### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną, wykład problemowy.

Ćwiczenia audytoryjne: metoda problemowa, rozwiązywanie zadań.

Ćwiczenia audytoryjne: metoda eksperymentu, ćwiczenia praktyczne.

### Literatura

Podstawowa:

1. Whittaker A.G., Mount A.R., Heal M.R., Krótkie wykłady, Chemia fizyczna, PWN S.A., W-wa 2003.
2. Sienko M.J., Plane R.A., Chemia podstawy i zastosowania, WNT, W-wa, 1999.
3. Szperliński Z., Chemia w ochronie i inżynierii środowiska, tomy 1-3, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2002
4. B. i E. Gomółkowie, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii wody, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1998
5. L. Gajkowska - Stefańska i inni, Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych, część I i II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007

Uzupełniająca:

1. Cox P.A., Krótkie wykłady. Chemia nieorganiczna, PWN S.A., W-wa 2003.
2. Cox P.A. Krótkie wykłady. Chemia organiczna, PWN S.A., W-wa 2003
3. Pauling L., Pauling P., Chemia, PWN, W-wa, 1997
4. Lee J.D., Związła chemia nieorganiczna, PWN, W-wa, 1994.
5. Dojlido J.R.: Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	175	7,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	115	4,50