



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chemia środowiska

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dobrochna Ginter - Kramarczyk

email: dobrochna.ginter-  
kramarczyk@put.poznan.pl

tel. 61 665 3496

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Izabela Kruszelnicka

email: izabela.kruszelnicka@put.poznan.pl

tel. 61 665 3496

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

### Wymagania wstępne

1. Wiedza:

Znajomość chemii na poziomie matury poziomu podstawowego i cyklu wykładowego z chemii ogólnej.

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

Celem kształcenia w ramach tego przedmiotu jest 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 (uzyskiwane na wykładzie) - [KIS\_W02, ]
2. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z chemii środowiska (uzyskiwane na wykładzie) - [ KIS\_W03]
3. Student ma szczegółową wiedzę związaną z: oceną skażenia wody, ochroną wód, chemią sanitarną. (uzyskiwane na wykładzie) - [ KIS\_W04,]

#### Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje na tematy chemiczne z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [KIS\_U03]
2. Student potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne oraz potrzebę stosowania zasad zrównoważonego rozwoju; (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [KIS\_U05]

#### Kompetencje społeczne

1. ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [KIS\_K03, ]
2. Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko; (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach laboratoryjnych) - [KIS\_K01]

### 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);

dotatkowo ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności);



Ćwiczenia audytoryjne:

- 3 mini kolokwia
- kolokwium końcowe (1,5h)
- premiowanie aktywności

Ćwiczenia laboratoryjne:

sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem;

opracowanie i obrona indywidualna sprawozdań;

ocenie ciągłe 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;
- pomoc w udoskonaleniu materiałów dydaktycznych;
- wskazywanie możliwości udoskonalenia procesu dydaktycznego.

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:

Dysocjacja elektrolityczna. Redoksy. pH. Granica faz. Powierzchnia cieczy. Procesy sorpcyjne. Adsorpcja 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. Zjawiska elektryczne na granicach faz ciało stałe-roztwór. Koloidy. Rodzaje koloidów. Budowa elektrycznej warstwy podwójnej, potencjał powierzchniowy, potencjał elektrokinetyczny. Koagulacja. Mechanizm koagulacji. Rodzaje koagulantów Stabilność koloidów liofilowych i liofobowych. Flokulacja. Zawiesiny, analiza sedymentacyjna. Piany i emulsje. Zjawisko korozji. Rodzaje korozji . Mechanizm korozji. Sposoby zapobiegania korozji. wszystkie zagadnienia omawiane są w oparciu o przykłady zjawisk zachodzących w środowisku.

Laboratoria:

Wprowadzenie, zasady BHP w laboratorium chemicznym, omówienie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego, utylizacja odczynników, karty charakterystyk, normy, opracowanie wyników, analiza błędów itp., odczyn pH i acidometria (miareczkowanie), właściwości fizyczne cd.: przewodnictwo, barwa, mętność, smak, zapach, temperatura, fosforany, zasadowość, twardość, wapń, magnez (rodzaje, obliczenia), mangan, kwasowość, dwutlenek węgla (formy, wykres równowagi), zawiesiny, ciała rozpuszczone, sucha pozostałość, strata po prażeniu, azoty: amonowy, azotyny, azotany, żelazo met. z fenantroliną (ogólne i II), utlenialność, tlen (met. Winklera + czujnik), jakość gleby i odpadów (kompost) - to jeszcze do dopracowania ale to chemia środowiska a nie tylko wody i ścieków, ocena stopnia zasolenia i zakwaszenia, zawartość próchnicy

Ćwiczenia audytoryjne:

Utlenialność i tlen rozpuszczony, rozwiązywanie zadań uwzględniających zagadnienia wynikające z chemii wód, ścieków i powietrza: dysocjacja, iloczyn jonowy, iloczyn jonowy wody, pH, pH wód naturalnych, reakcje redox, zasadowość wody, kwasowość wody, dwutlenek węgla, korozyjność wody, twardość wody, tlen rozpuszczony, prawo Henrygo-Daltona, procent nasycenia wody tlenem, BZT5, ChZT, OWO, zasolenie wody (obliczenia wpływu zastosowania reagentów na wzrost zasolenia), zapotrzebowanie na biogeny do biodegradacji zanieczyszczeń, reakcje strącania, chemiczne oczyszczanie spalin, ładunki, stężenia, stopień oczyszczenia, dopuszczalne obciążenie odbiornika

## Metody dydaktyczne

Metody kształcenia: wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy; laboratoria: metoda ćwiczeniowa, problemowa, studium przypadku, pomiar, obserwacja, eksperyment

## 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., Zwięzła 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
łączy nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	60	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności