



## 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

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

18

Inne (np. online)

Ćwiczenia

18

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab.inż. Izabela Kruszelnicka

email: [izabela.kruszelnicka@put.poznan.pl](mailto:izabela.kruszelnicka@put.poznan.pl)

tel. 61 665 3496

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dobrochna Ginter - Kramarczyk

email: [dobrochna.ginter-kramarczyk@put.poznan.pl](mailto:dobrochna.ginter-kramarczyk@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.

2.Umiejętności:

Rozwiązywanie równań i układów równań algebraicznych, formułowanie problemów chemicznych i fizykochemicznych 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 podstawowych dziedzin chemii niezbędnych do dalszego studiowania inżynierii środowiska. Student uzyskuje znajomość struktur i właściwości związków chemicznych oraz reakcji chemicznych. Zapozna się z czynnikami wpływającymi na ich reaktywność. Zrozumienie 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 ogólnej i fizycznej na podstawie źródeł literaturowych

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

##### Wiedza

1. Student podstawowe pojęcia i prawa chemiczne - [KIS\_W01, KIS\_W03]
2. Student ma wiedzę na temat zależności właściwości danej substancji od rodzaju występujących w niej wiązań wewnątrz- i międzycząsteczkowych, zna typy reakcji związków nieorganicznych, wielkości termodynamiczne dotyczące reakcji chemicznej rozumie wpływ stężenia, temperatury i katalizatora na szybkość reakcji chemicznych - [KIS\_W01, KIS\_W03]
3. Student zna i rozumie zjawiska chemiczne występujące podczas oczyszczania ścieków, uzdatniania wody - [KIS\_W01, KIS\_W03]
4. Student ma wiedzę w zakresie sposobów i metod zapobiegania i redukcji zanieczyszczeń chemicznych zarówno wody, powietrza jak i gleby. - [KIS\_W04]

##### Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje na tematy chemiczne z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł - [KIS\_U01]
2. Student potrafi wykonać proste analizy wody; definiuje pojęcia kwasowość, zasadowość, utlenialność i twardość wody; rozróżnia twardość trwałą od twardości przemijającej, potrafi przedstawić i interpretować wyniki oraz wyciągać wnioski - [KIS\_U03]
3. Student potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę chemiczną w opracowaniu prostych metod oceny i usuwania zanieczyszczeń szczególnie z wody, dostrzega przy tym aspekty systemowe i pozatechniczne oraz potrzebę stosowania zasad zrównoważonego rozwoju - [KIS\_U05]
4. Student samodzielnie opracowuje wyniki przeprowadzonych badań i doświadczeń chemicznych, wyciąga wnioski z uzyskanych wyników, - [KIS\_U03]



### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i ich wpływu na środowiska. (uzyskiwane na ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS\_K01]
2. Student ma świadomość, że wiedza z zakresu chemii jest niezbędna w celu prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera środowiska, jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane decyzje. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych i audytoryjnych) - [KIS\_K03]

### 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);

dotąd dodatkowo ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności);

Ćwiczenia laboratoryjne:

sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem;

opracowanie i obrona indywidualna sprawozdań;

ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności);

Ćwiczenia audytoryjne: 2 mini testy i kolokwium końcowe 90 minut

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

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. Izotermie 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.

Ćwiczenia audytoryjne: Obliczenia chemiczne do zagadnień przedstawianych na wykładach

### Laboratorium:

Wstępne czynności laboratoryjne; zapoznanie z instrukcjami wykonania ćwiczeń. Ogólne zasady BHP w pracowniach chemicznych, postępowanie z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi ? karty charakterystyki substancji niebezpiecznych. System zbierania odpadów w laboratoriach. Obliczenia stechiometryczne. Stężenia roztworów ? przygotowywanie roztworów o zadanym stężeniu, rozcieńczanie mieszanie roztworów. Oznaczanie kwasowości i zasadowości. Analiza twardości przygotowanych próbek wód. Oznaczanie utlenialności i tlenu rozpuszczonego

## Metody dydaktyczne

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., 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	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	54	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	96	4,0

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