**Nazwa przedmiotu:**

Chemia fizyczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Mariola Nowacka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS2A\_01

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do egzaminu - 10, razem - 30; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 5, , przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 45; Razem - 75 h

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

Wykłady - 15 h, Ćwiczenia - 30 h, Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min.15, Ćwiczenia 20-30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest poszerzenie przez studenta wiedzy w zakresie chemii fizycznej, a w szczególności elektrochemii.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
Elektrochemia: elektroliza, liczby przenoszenia, ruchliwość jonów, teoria Debye'a-Hückla, współczynniki aktywności roztworów elektrolitów, ogniwa, akumulatory, rodzaje elektrod, siła elektromotoryczna. Termodynamika elektrolitów, pomiary SEM jako źródło danych termodynamicznych. Metody udziałów grupowych w obliczeniach fizykochemicznych. Szacowanie efektów cieplnych reakcji w oparciu o energię wiązań. Napięcie powierzchniowe i zjawiska z tym związane. Adsorpcja, izotermy adsorpcji. Zjawisko kondensacji kapilarnej.
Ćwiczenia:
W ramach ćwiczeń rozwiązywane są przykładowe zadania rachunkowe mające na celu rozwinięcie i ugruntowanie zagadnień przedstawionych na wykładzie.

**Metody oceny:**

1. Obecność na wykładach zalecana. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obowiązkowa i będzie sprawdzana. Ewentualna nieobecność (maksymalnie dwukrotna) podczas ćwiczeń audytoryjnych podlega usprawiedliwieniu, którego dokonuje prowadzący zajęcia.
2. Efekty uczenia się przypisane do wykładu będą weryfikowane poprzez egzamin pisemny, natomiast efekty uczenia się określone dla ćwiczeń audytoryjnych będą weryfikowane poprzez trzy kolokwia pisemne.
3. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego oraz z ćwiczeń. Ocena z ćwiczeń audytoryjnych stanowi średnią z trzech kolokwiów pisemnych. Wskazana i dodatkowo premiowana jest aktywność w trakcie ćwiczeń audytoryjnych. Ocena z przedmiotu stanowi średnią ocen z egzaminu pisemnego oraz z ćwiczeń audytoryjnych. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych odbywa się najpóźniej na ostatnich zajęciach w semestrze.
4. Oceny z kolokwium, egzaminu i ocena łączna będą przekazywane do wiadomości studentów za pośrednictwem USOS. Student może poprawić tylko oceny niedostateczne w terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia.
5. Student powtarza z powodu niezadowalających wyników w nauce tylko niezaliczony typ zajęć realizowany w ramach przedmiotu.
6. Podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się każdy student powinien mieć tylko materiały uzgodnione z prowadzącym, m.in. kalkulator, długopis (pióro) z niebieskim lub czarnym tuszem (atramentem). Materiały nieustalone z prowadzącym, szczególnie telefony komórkowe, są zabronione.
7. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
8. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione.
9. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach ustalonych przez prowadzącego.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Ufnalski W. Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej. OW PW, 2004.
2. Ufnalski W. Elementy elektrochemii. OW PW, 1996.
3. Ufnalski W. Równowagi jonowe. WNT, 2004.
4. Glasstone S. Podstawy elektrochemii. PWN, 1956.
5. Ufnalski W. Obliczenia fizykochemiczne. OW PW 1995.
6. Atkins P.W., Chemia fizyczna, PWN 2012.
7. Atkins P.W., Chemia fizyczna: zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN 2009.
8. Ościk J., Adsorpcja. 1983.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 8 Programu NERW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03:**

 Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W15:**

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie technologii chemicznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U