

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SB-1 Chemia biokoordynacyjna I |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Biocoordination Chemistry      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh B oIS B1 17/18           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                           |
| SEMESTRY                                | 6                              |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15      | 0         | 0            | 0                                | 0       | 30         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie do chemii koordynacyjnej metali przejściowych pełniących istotną rolę w organizmach żywych, syntezie organicznej, procesach biodegradacji i w medycynie. Zapoznanie studentów ze strukturą, funkcją i modelowaniem miejsc aktywnych wybranych metalobiocząsteczek.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wykład jest adresowany do studentów, którzy opanowali podstawy chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie podstaw chemii koordynacyjnej biologicznie ważnych metali przejściowych oraz struktury, funkcji i modelowania metalobiocząsteczek istotnych dla życia i techniki.

**EK2 Wiedza** Student będzie mógł wykazać się wiedzą na temat roli związków koordynacyjnych w organizmach żywych, syntezie organicznej, procesach biodegradacji (kataliza enzymatyczna) i w medycynie.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wyjaśnić wpływ zmian w strukturze cząsteczki (centrum aktywnego) na właściwości fizykochemiczne związku (enzymu) oraz zastosować przekazane idee do proponowania nowych funkcjonalnych układów. Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów i analitycznego myślenia. W oparciu o wiedzę uzyskaną na wykładach oraz specjalistyczną literaturę naukową student potrafi samodzielnie przygotować referat na wybrany temat z zakresu chemii biokoordynacyjnej.

**EK4 Wiedza** Student pozna podstawy współczesnych metod badawczych chemii biokoordynacyjnej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM |                                                                                   |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                            | LICZBA<br>GODZIN |
| S1         | Rozszerzenie i przedyskutowanie treści programowych przedstawionych na wykładzie. | 30               |

| WYKŁADY |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁADY |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | <p>Wprowadzenie do chemii koordynacyjnej: liczba i geometria koordynacyjna; izomeria związków koordynacyjnych; reguła 18 elektronów; wiązanie chemiczne w prostych cząsteczkach i związkach kompleksowych; rodzaje ligandów; właściwości magnetyczne i spektroskopowe kompleksów metali przejściowych; aspekty termodynamiczne i kinetyczne; związki (bio)metaloorganiczne. Funkcje centrów metali przejściowych w procesach biologicznych. Struktura elektronowa i geometria wokół biologicznie ważnych jonów metali przejściowych: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, (Zn), Mo, W. Struktura białek i innych bioligandów. Oddziaływanie metal-ligand w układach biologicznych. Oddziaływania niekowalencyjne: wiązanie wodorowe/halogenowe, oddziaływanie z elektronami pi, siły dyspersyjne. Korelacja pomiędzy strukturą elektronową a długością wiązania i częstością oscylacji O-O w ditlenie i reaktywnych formach zredukowanych; sposoby koordynacji ditlenu. Struktura i funkcje wybranych metaloprotein odpowiedzialnych za: transport ditlenu, reakcje przyłączania i przenoszenia atomu tlenu oraz innych atomów i grup (halogenu, grupy CH<sub>3</sub>), przeniesienie elektronu; metaloenzymy ochronne, enzymy hydrolityczne; hydratacja ditlenku węgla. Naśladowanie aktywności enzymatycznej, kompleksy modelowe - projektowanie, synteza, zalety i ograniczenia. Fizyczne metody badania struktury metalobiocząsteczek: spektroskopia, krystalografia rentgenowska, pomiary magnetyczne, pomiary potencjałów redoks. Zastosowanie związków koordynacyjnych w medycynie (leki i diagnostyka), katalizie i nanobioelektronice. Wykorzystanie enzymów w syntezie organicznej oraz w procesach biodegradacji węglowodorów i halogenowanych związków alifatycznych i aromatycznych.</p> | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Analiza prac oryginalnych

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Przygotowanie prezentacji

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**P2** Test końcowy

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | <50%                            |
| NA OCENĘ 3.0        | więcej niż lub równe 50% do 60% |
| NA OCENĘ 3.5        | więcej niż lub równe 60% do 70% |
| NA OCENĘ 4.0        | więcej niż lub równe 70% do 80% |
| NA OCENĘ 4.5        | więcej niż lub równe 80% do 90% |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż lub równe 90% do 100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | <50%                             |
| NA OCENĘ 3.0        | więcej niż lub równe 50% do 60%  |
| NA OCENĘ 3.5        | więcej niż lub równe 60% do 70%  |
| NA OCENĘ 4.0        | więcej niż lub równe 70% do 80%  |
| NA OCENĘ 4.5        | więcej niż lub równe 80% do 90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż lub równe 90% do 100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | <50%                             |
| NA OCENĘ 3.0        | więcej niż lub równe 50% do 60%  |
| NA OCENĘ 3.5        | więcej niż lub równe 60% do 70%  |
| NA OCENĘ 4.0        | więcej niż lub równe 70% do 80%  |
| NA OCENĘ 4.5        | więcej niż lub równe 80% do 90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż lub równe 90% do 100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | <50%                             |
| NA OCENĘ 3.0        | więcej niż lub równe 50% do 60%  |
| NA OCENĘ 3.5        | więcej niż lub równe 60% do 70%  |
| NA OCENĘ 4.0        | więcej niż lub równe 70% do 80%  |
| NA OCENĘ 4.5        | więcej niż lub równe 80% do 90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż lub równe 90% do 100% |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | S1 W1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | S1 W1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | S1 W1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               | K1_W07                                                                         | Cel 1           | S1 W1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S.J. Lippard, J.M. Berg — *Podstawy chemii bionieorganicznej*, Warszawa, 1998, PWN  
 [2] | D.E. Fenton — *Biocoordination Chemistry*, Oxford, 1995, Oxford University Press

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus — *Chemia nieorganiczna. Podstawy*, Warszawa, 1998, PWN  
 [2] | M. Cieślak-Golonka, J. Starosta, M. Wasielewski — *Wstęp do chemii koordynacyjnej*, Warszawa, 2014, PWN  
 [3] | R.M. Roat-Malone — *Chemia bionieorganiczna*, Warszawa, 2010, PWN  
 [4] | L. Que Jr., W.B. Tolman — *Comprehensive Coordination Chemistry II, Volume 8*, Amsterdam, 2003, Elsevier

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | J. McCleverty — *Chemistry of the First-row Transition Metals*, Oxford, 1999, Oxford University Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Piotr Romańczyk (kontakt: [piotr.romanczyk@pk.edu.pl](mailto:piotr.romanczyk@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Piotr Romańczyk (kontakt: [pr@chemia.pk.edu.pl](mailto:pr@chemia.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....