



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane zagadnienia współczesnej wiedzy chemicznej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Technologia Organiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

I/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Teofil Jesionowski

e-mail: Teofil.Jesionowski@put.poznan.pl

tel. 61 665-37-20

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marcin Wysokowski

e-mail: Marcin.Wysokowski@put.poznan.pl

tel. 61 665-37-47

Wydział Technologii Chemicznej

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Uporządkowana i usystematyzowana wiedza w zakresie chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej oraz technologii chemicznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa studiów stacjonarnych I stopnia). Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów inżynierskich w oparciu o posiadaną wiedzę. Umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim i obcym. Zrozumienie potrzeby dokończenia się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu wytwarzania, właściwości oraz potencjalnych



kierunków zastosowania funkcjonalnych materiałów pochodzenia organicznego (bioorganicznego), nieorganicznego oraz kompozytowego/hybrydowego, o projektowanej strukturze i właściwościach. Zdobyć wiedzę na temat wykorzystania zaawansowanych technik syntezy wybranych materiałów o zdefiniowanych właściwościach. Zapoznanie się z nowatorskimi technologiami przemysłowymi stosowanymi w celu poprawy wydajności prowadzonych przemian chemicznych. Zdobyć i poszerzenie wiedzy na temat najnowszych technologii chemicznych oraz materiałów stosowanych w zaawansowanych rozwiązaniach procesowych. Zrozumienie istoty biomimetyki w kontekście projektowania i syntezy bioinspirowanych materiałów. Nabycie umiejętności doboru wybranych rozwiązań technologicznych/materiałów pod kątem ich praktycznego wykorzystania w procesach realizowanych w większej skali.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student posiada poszerzoną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną, a także posiada wiedzę z zakresu złożonych procesów chemicznych, która obejmuje odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod syntezy oraz technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych i charakterystyki otrzymanych produktów. Student posiada rozszerzoną wiedzę na temat najnowszych technologii chemicznych i materiałowych oraz technologii materiałów zaawansowanych, a także zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych oraz posiada podstawową wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych. Potrafi znaleźć korelację między funkcjonalnymi materiałami naturalnymi i syntetycznymi na poziomie molekularnym i makroskopowym. Student zna zaawansowane metody analizy struktury oraz właściwości wybranych materiałów oraz posiada rozszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w technologii chemicznej. Student posiada także wiedzę w zakresie wybranych zagadnień współczesnej wiedzy chemicznej oraz własności przemysłowej.

Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia: K\_W2; K\_W3; K\_W5; K\_W6; K\_W7; K\_W11; K\_W13 oraz K\_W14.

#### Umiejętności

Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów, a także posiada zdolność komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych. Student posiada także umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu współczesnej wiedzy chemicznej i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu technologii chemicznej. Student ma także umiejętności pozwalające racjonalnie planować wykorzystanie surowców naturalnych w przemyśle chemicznym, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Wykorzystuje innowacyjne oraz przejawia nieszablonowe myślenie w projektowaniu materiałów i produktów, w oparciu o dokładne zrozumienie struktury materiałów na poziomie nano-, mikro i makroskopowym. Ma wiedzę nt. struktur biologicznych, potrafi identyfikować kluczowe zjawiska obserwowane w naturalnych materiałach oraz ocenić ich działanie i przydatność we współczesnych aspektach technologicznych lub wykorzystać je do projektowania nowych rozwiązań. Student potrafi



krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki, a także ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu, jak i potrafi krytycznie ocenić praktyczną przydatność wykorzystania nowych osiągnięć w technologii chemicznej.

Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia: K\_U1; K\_U2; K\_U5; K\_U11; K\_U12; K\_U15; K\_U16 oraz K\_U23.

#### Kompetencje społeczne

Student posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego oraz ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii chemicznej, o zasadach użytkowania i postępowania z produktami chemicznymi, o zagrożeniach związanych z pozyskiwaniem surowców produkcją chemiczną i dystrybucją.

Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia: K\_K1; K\_K2; K\_K4; K\_K6.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Forma stacjonarna: zaliczenie w formie ustnego kolokwium składającego się z 3-5 pytań otwartych.

Forma zdalna: Zaliczenie zdalne - odpowiedź ustna (3-5 pytań) prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom na platformie eKursy. Kryteria oceny: 3 - 50,1%-70,0%; 4 - 70,1%-90,0%; 5 - od 90,1%.

#### Treści programowe

Wykłady obejmują:

Wybrane informacje na temat procesów biomineralizacji oraz właściwości, występowanie oraz zastosowanie biomateriałów, a także podstawowe informacje na temat biomimetyki oraz kierunkach jej rozwoju. Zaprezentowanie zaawansowanych technik syntezy nowatorskich materiałów kompozytowych i hybrydowych o zdefiniowanej charakterystyce; warunki syntezy, konieczna paratura, stosowane odczynniki i parametry procesowe. Przybliżenie najważniejszych informacji na temat materiałów hybrydowych/kompozytowych, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów powstałych w wyniku połączenia prekursora nieorganicznego (tlenku metalu) oraz prekursora biopolimerowego; charakterystyka wytworzonych materiałów, przykłady oraz kierunki potencjalnych zastosowań. Wybrane informacje na temat biokatalizy oraz procesu immobilizacji enzymów, w tym zalety oraz wady reakcji biokatalitycznych, wybrane zastosowania enzymów oraz definicja i najważniejsze informacje na temat procesu immobilizacji enzymów; zaprezentowanie jego wad oraz zalet, jak i potencjalne kierunki praktycznego zastosowania.

#### Metody dydaktyczne



Wykłady w formie prezentacji multimedialnych.

## Literatura

### Podstawowa

1. A. Szymański, Biomineralizacja i Biomateriały, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1991.
2. A. Tylicki, S. Strumiło, Enzymologia. Podstawy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
3. J.A. Rodriguez, M. Fernandez-Garcia, Synthesis, Properties, and Applications of Oxide Nanomaterials, Wiley, 2006.
4. P. Gomez-Romero, C. Sanchez, Functional Hybrid Materials, Wiley, 2003.
5. K. Konopka (2013) Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
6. Hermann Ehrlich (2017) Extreme Biomimetics, Springer Nature
7. D. Levy, M. Zayat (2015) The Sol-Gel Handbook, vol. I. Wiley-Verlag.

### Uzupełniająca

1. Publikacje naukowe związane z tematyką wykładów.
2. L. Cao, Carrier-bound Immobilized Enzymes: Principles, Application and Design. Wiley, 2005.
3. V.K. Thakur, M.K. Thakur, Functional Biopolymers, Springer, 2018.
4. L. Klein et al. (2018) Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Springer International Publishing
5. J.F. Mano (2012) Biomimetic Approaches for Biomaterials Development. Wiley-VCH

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	15	0,0

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