



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane metody otrzymywania biomateriałów [S2IChiP1-IBiB>ZMOB]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria bioprocessów i biomateriałów

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Łukasz Kłapiszewski prof. PP  
lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Posiadana wiedza w zakresie podstawowych zagadnień chemii ogólnej, chemii organicznej i chemii nieorganicznej, a także posiadana wiedzę i umiejętności w zakresie technologii chemicznej i biomateriałów.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat zaawansowanych metod otrzymywania biomateriałów, a także stosowanych do tego celu napełniaczy organicznych i nieorganicznych. Poznanie podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych związanych z technologią wytwarzania oraz charakterystyki biomateriałów. Umiejętność doboru/selekcji surowców i prekursorów do wytwarzania pożądaných układów. Ugruntowanie wiedzy za pomocą ćwiczeń praktycznych i projektów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

k\_w04. student posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów.

k\_w07. student posiada wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym

technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych.

k\_w08. student zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych.

Umiejętności:

k\_u02. student posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem.

k\_u06. student posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji.

k\_u11 student posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologicznych oraz planowania nowych procesów przemysłowych, nie tylko chemicznych.

k\_u18. student potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu inżynierii chemicznej, aparatury procesowej i technologii przemysłowych.

Kompetencje społeczne:

k\_k01. student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; ma świadomość ważności i pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

k\_k03. student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

k\_k07. student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium: Zaliczenie stacjonarne – odpowiedź ustna lub zaliczenie pisemne (3-5 pytań) z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecność i wykonanie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń i raportów z każdego ćwiczenia, podzieloną przez ilość wykonanych ćwiczeń. Zaliczenie zdalne - odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne (10-20 pytań testowych zamkniętych) z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom oraz korzystając z modułu testów na platformie eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia i przesłanych za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń i raportów z każdego ćwiczenia, podzieloną przez ilość wykonanych ćwiczeń. Kryterium oceny: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

Projekt: Zaliczenie stacjonarne - prezentacja dotycząca zaawansowanej metody otrzymywania wybranego biomateriału i/lub materiału hybrydowego. Kryteria oceny: forma prezentacji, umiejętność samoprezentacji, aktywny udział w dyskusji i odpowiedzi na stawiane pytania. Zaliczenie zdalne - prezentacja dotycząca zaawansowanej metody otrzymywania wybranego biomateriału i/lub materiału hybrydowego, którą studenci prezentują w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom. Kryteria oceny: forma prezentacji, umiejętność samoprezentacji, aktywny udział w dyskusji i odpowiedzi na stawiane pytania.

## Treści programowe

Treści programowe obejmują:

1. Podział i charakterystyka zaawansowanych metod otrzymywania biomateriałów.
2. Materiały hybrydowe oparte na komponentach pochodzenia naturalnego, głównie celulozie, ligninie,

chitynie, skrobi etc.

3. Charakterystyka funkcjonalnych biomateriałów w oparciu o najnowsze metody badawcze i techniki pomiarowe.

4. Zastosowanie biomateriałów oraz funkcjonalnych materiałów hybrydowych otrzymanych nowoczesnymi metodami.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne, projekt naukowy

### Literatura

Podstawowa

1. G. Wypych, Handbook of fillers, ChemTec Publishing, 2010

2. G. Wilde, Nanostructured Materials, Elsevier, 2009

3. S. Kanwar, A. Kumar, Tuan Anh Nguyen, S. Sharma, Y. Slimani, Biopolymeric Nanomaterials : Fundamentals and Applications, Elsevier, 2022

4. W. Wagner, S. Sakiyama-Elbert, G. Zhang, M. Yaszemski, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, 2020

5. L.M. Pandey, A Hasan, Nanoscale Engineering of Biomaterials: Properties and Applications, Springer Nature, 2021

Uzupełniająca

1. Publikacje naukowe związane z tematyką wykładu

2. A. Jess, Chemical Technology: An Integral Textbook, Wiley VCH, 2012

3. J.A. Moulijn, Chemical Process Technology, Wiley VCH, 2013

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00