

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Biomateriały

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: wybieralne

Rodzaj zajęć: specjalnościowy  
obowiązkowy

Kierunek studiów: Chemia

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Chemia materiałów

Rok studiów: I

Semestr studiów: I

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30;

laboratorium – 45;

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 6

\* – pozostawić właściwe

### 1. Założenia przedmiotu:

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z uwarunkowaniami oraz możliwościami wykorzystania we współczesnej medycynie materiałów polimerowych oraz innych w charakterze biomateriałów.

### 2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

| symbol                                      | zakładane efekty uczenia się<br>student, który zaliczył zajęcia:                                                                                                                                                                                                  | formy prowadzenia<br>zajęć | sposoby<br>weryfikacji<br>i oceny efektu<br>uczenia się |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Wiedza: zna i rozumie</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                                         |
| K2A_W03                                     | posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu chemii związków wielkocząsteczkowych z uwzględnieniem ich oddziaływania biologicznego oraz/lub zastosowania praktycznego                                                                                                     | wykład                     | Kolokwium pisemne                                       |
| K2A_W11                                     | ma wiedzę ogólną o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauk chemicznych i pokrewnych                                                                                                                                                | wykład                     | Kolokwium pisemne                                       |
| <b>Umiejętności: potrafi</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                                         |
| K2A_U08                                     | potrafi zastosować wiedzę zdobytą w zakresie nauk chemicznych do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych                                                                                                                                                  | laboratorium               | Odpowiedź ustna na ćwiczeniach, sprawozdanie pisemne    |
| K2A_U07                                     | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, zasobów informacji patentowej, chemoinformatycznych i bioinformatycznych baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w języku polskim i obcym, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski         | laboratorium               | Odpowiedź ustna na ćwiczeniach, sprawozdanie pisemne    |
| K2A_U02                                     | potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzić eksperymenty chemiczne, badać ich przebieg, analizować wyniki; potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów syntetycznych | laboratorium               | Odpowiedź ustna na ćwiczeniach, sprawozdanie pisemne    |
| K2A_U06                                     | ma umiejętności rozwiązywania zadań z wykorzystaniem metod statystycznych                                                                                                                                                                                         | laboratorium               | Odpowiedź ustna na ćwiczeniach, sprawozdanie pisemne    |
| <b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                                         |
| ...                                         | ...                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                                         |
| ...                                         | ...                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                                         |
| ...                                         | ...                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                                         |

### 3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Pojęcia ogólne i perspektywa historyczna.

Biomateriały polimerowe oraz kompozytowe oraz ich wykorzystanie w różnych działach chirurgii przydatność w medycynie.

Cementy kostne. Biomateriały w inżynierii tkankowej.

#### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

| Forma aktywności                                                                                                                                                        | Liczba godzin / punktów ECTS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia                                                                                                               | 75/3                         |
| Praca własna studenta 1* Przygotowanie do kolokwium, zajęć laboratoryjnych                                                                                              | 45/1,5                       |
| Praca własna studenta 2* Opracowanie wyników eksperymentów wykonanych na zajęciach laboratoryjnych, interpretacja wyników, przygotowanie sprawozdania w formie pisemnej | 45/1,5                       |
| Praca własna studenta n*                                                                                                                                                |                              |
| Inne**                                                                                                                                                                  |                              |
| <b>Suma godzin</b>                                                                                                                                                      | <b>165</b>                   |
| <b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>                                                                                                                          | <b>6</b>                     |

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

#### 5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 75/3
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 165/6
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 75

#### 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Wykład: Monika Śmiga-Matuszowicz, dr inż., [monika.smiga-matuszowicz@polsl.pl](mailto:monika.smiga-matuszowicz@polsl.pl); Anna-Korytkowska-Wałach, dr inż., [anna.korytkowska-walach@polsl.pl](mailto:anna.korytkowska-walach@polsl.pl)

Laboratorium: Monika Śmiga-Matuszowicz, dr inż., [monika.smiga-matuszowicz@polsl.pl](mailto:monika.smiga-matuszowicz@polsl.pl); Anna-Korytkowska-Wałach, dr inż., [anna.korytkowska-walach@polsl.pl](mailto:anna.korytkowska-walach@polsl.pl)

#### 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

##### 1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Wykład:

**1. Pojęcia ogólne i perspektywa historyczna.** Biokompatybilność, biofunkcjonalność.

**2. Biomateriały polimerowe oraz kompozytowe oraz ich wykorzystanie w różnych działach chirurgii.** Podstawowe rodzaje polimerów wykorzystywanych w medycynie. Elementy budowy makrocząsteczek wpływające na ich główne właściwości i przydatność w medycynie. Biomateriały do zespалania tkanek miękkich i twardych. Protezy w układzie naczyniowym. Protezy w układzie mięśniowo-szkieletowym.

**3. Biomateriały w inżynierii tkankowej.**

**4. Biomateriały polimerowe i kompozytowe w dentystyce.** Tymczasowe materiały wypełnieniowe. Materiały podkładowe. Materiały do wypełnień stałych. Materiały protetyczne. Metale, ich stopy i roztwory. Materiały do wyrobu koron i mostków.

**5. Biomateriały hydrożelowe.** Soczewki kontaktowe. Hydrożelowe materiały opatrunkowe.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Interaktywna prezentacja multimedialna z elementami dyskusji.

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

- Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest ocena pozytywna z laboratorium.
- Egzamin jest przeprowadzony w formie pisemnej. Warunkiem pozytywnej oceny z egzaminu jest uzyskanie minimum 50% punktów z możliwych do uzyskania.
- W razie nie zdanego egzaminu przez studenta na pierwszym terminie, poprawa odbywa się w formie

pisemnej na kolejnym terminie egzaminu. Każdy student ma prawo do trzech terminów egzaminów zgodnie z Regulaminem studiów.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Uczestnictwo w zajęciach wykładowych nie jest obowiązkowe.

## 2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Laboratorium: Otrzymanie hydrożelowego materiału polimerowego jako przykład opatrunku.

Przygotowanie polimerowego rusztowania dla inżynierii tkankowej z biodegradowalnego polimeru syntetycznego i/lub biopolimeru. Obserwacja morfologii otrzymanych rusztowań z wykorzystaniem elektronowej mikroskopii skaningowej.

Sporządzenie spoiwa światłoutwardzalnego kompozytowego materiału dentystycznego.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Zajęcia laboratoryjne wykonywane są samodzielnie przez studenta w obecności prowadzącego.

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

- Warunkiem dopuszczenia do wykonywania danego ćwiczenia laboratoryjnego jest zaliczenie kolokwium zaliczeniowego lub odpowiedzi ustnej na ćwiczeniach laboratoryjnych.
- Każde ćwiczenie laboratoryjne w razie niezaliczenia teoretycznego musi zostać poprawione na ocenę pozytywną.
- Z każdego ćwiczenia laboratoryjnego student wykonuje sprawozdanie do dwóch tygodni od zakończonego eksperymentu.
- Zaliczenie całości laboratorium to uzyskanie oceny pozytywnej z każdego ćwiczenia laboratoryjnego, na które się składa przygotowanie teoretyczne do zajęć oraz wykonanie sprawozdania.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowe. Każde ćwiczenie wykonywane jest w sekcjach 2-3 osobowych, w zależności od liczebności grupy.

## 8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnych ocen z każdej formy prowadzonych zajęć w ramach tego przedmiotu tj. z laboratorium oraz egzaminu. Ocenę końcową 60% stanowi ocena z egzaminu(ów), a 40% ocena z laboratorium.

## 9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

Zgodnie z Regulaminem studiów §31 student jest obowiązany do usprawiedliwienia swojej nieobecności na zajęciach laboratoryjnych, nie później niż na kolejnych zajęciach. W przypadku choroby lub innego zdarzenia losowego student usprawiedliwia swoją nieobecność na pierwszych zajęciach po powrocie na Uczelnię. Student przystępuje do zaliczenia zajęć w terminie wyznaczonym przez prowadzącego przedmiot, nie później jednak niż przed końcem sesji zimowej lub sesji letniej.

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

Wg Regulaminu studiów § 12 ust. 4 pełnomocnik rektora wskazuje, od którego semestru student rozpocznie studia w wyniku uznania wcześniej zaliczonych zajęć, oraz określa zakres, sposób i termin uzupełnienia zaległości wynikających z różnic w programach studiów.

## 10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Podstawy chemii organicznej.

## 11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Treści wykładów oraz materiały dostarczone przez prowadzącego.
2. Nałęcz M. (Red.) Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000, Tom 4: Biomateriały (Red. tomu: Błażewicz S., Stoch L.), PAN, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2003.
3. Marciniak J., Biomateriały, Wyd. Politechniki Śl., Gliwice, 2002.

4. R.G. Craig, J.M. Powers, J.C. Wataha, Materiały stomatologiczne, Wyd. Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2000.
5. L. Ilewicz (red.) Materiały do wypełnień we współczesnej dentystyce odtwórczej,  $\alpha$ -Medica Press, Bielsko-Biała 2003.
6. Publikacje naukowe i naukowo-techniczne; strony internetowe (w tym wskazane przez osoby prowadzące).

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

J. Łukaszczyk, M. Śmiga-Matuszowicz, Polimerowe i kompozytowe cementy kostne oraz materiały pokrewne. II. Kompozycje resorbowalne i wykazujące aktywność biologiczną. Polimery 2010, **55**, 83-92.

M. Śmiga-Matuszowicz, B. Janicki, K. Jaszczyk, J. Łukaszczyk, M. Kaczmarek, M. Lesiak, A. L. Sieroń, W. Simka, M. Mierzwiński, D. Kusz, *Novel bioactive polyester scaffolds prepared from unsaturated resins based on isosorbide and succinic acid*. Materials Science and Engineering: C 2014, 45, 64-71.

A. Korytkowska-Walach, M. Śmiga-Matuszowicz, J. Łukaszczyk, Układy polimerowe formowane in situ do zastosowań biomedycznych. II. Wstrzykiwalne implanty hydrożelowe. Polimery 2015, 60, 435-447.

A. Korytkowska-Walach, B. Dubrawska, M. Śmiga-Matuszowicz, T. Bieg, Spectroscopic study on the inclusion complexes of  $\beta$ -cyclodextrin with selected metabolites of catecholamines. Journal of Molecular Structure 2017, 1127, 532-538.

M. Śmiga-Matuszowicz, K. Jaszczyk, J. Łukaszczyk, Biodegradowalny, wstrzykiwalny substytut tkanki kostnej.  
*Patent PL nr 221140, decyzja 22.01.2015, udzielony 18.04.2016*

13. Inne informacje:

brak