

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Materiały dla inżynierii tkanek i medycyny regeneracyjnej

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: CIM-2-102-BK-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: Biomateriały i kompozyty

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Pamuła Elżbieta (epamula@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: prof. dr hab. inż. Pamuła Elżbieta (epamula@agh.edu.pl)  
dr inż. Krok-Borkowicz Małgorzata (krok@agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	posiada wiedzę na temat różnych koncepcji wspomagania regeneracji tkanek i wykorzystywanych w tym celu materiałów	IM2A_W14, IM2A_W06	Kolokwium
M_W002	posiada wiedzę na temat metod modyfikacji biomateriałów i wzbogacania ich w czynniki biologicznie aktywne	IM2A_W07, IM2A_W15	Kolokwium
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	potrafi scharakteryzować metody otrzymywania materiałów dla medycyny regeneracyjnej oraz inżynierii tkankowej	IM2A_U06, IM2A_U11, IM2A_U08	Sprawozdanie
M_U002	potrafi przeprowadzić analizę podstawowych właściwości rusztowań do hodowli komórek i regeneracji tkanek	IM2A_U11, IM2A_U16	Sprawozdanie
<b>Kompetencje społeczne</b>			
M_K001	ma świadomość roli jaką odgrywają nowoczesne materiały wspomagające regenerację tkanek; potrafi przekazywać wiedzę na ten temat w sposób jasny i zrozumiały	IM2A_K01, IM2A_K05	Prezentacja

**Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć**

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	posiada wiedzę na temat różnych koncepcji wspomagania regeneracji tkanek i wykorzystywanych w tym celu materiałów	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	posiada wiedzę na temat metod modyfikacji biomateriałów i wzbogacania ich w czynniki biologicznie aktywne	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	potrafi scharakteryzować metody otrzymywania materiałów dla medycyny regeneracyjnej oraz inżynierii tkankowej	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi przeprowadzić analizę podstawowych właściwości rusztowań do hodowli komórek i regeneracji tkanek	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	ma świadomość roli jaką odgrywają nowoczesne materiały wspomagające regenerację tkanek; potrafi przekazywać wiedzę na ten temat w sposób jasny i zrozumiały	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

**Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

1. Wprowadzenie, cele i założenia inżynierii tkankowej i medycyny regeneracyjnej, komórki macierzyste i czynniki wzrostowe, koncepcja niszy komórek macierzystych
2. Materiały pochodzenia naturalnego i syntetycznego wykorzystywane w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej
3. Materiały zdolne do przekazywania sygnałów do komórek, kierowania ich różnicowaniem oraz dostarczania i wiązania czynników biologicznie aktywnych (czynniki wzrostowe, cytokiny, polipeptydy RGD, białka adhezyjne)
4. Materiały supramolekularne i samoorganizujące się jako środowisko naśladujące substancję międzykomórkową (ECM) różnych tkanek
5. Hydrożele i hydrożele zmineralizowane jako podłoża sprzyjające odbudowie i

regeneracji tkanek

6. Koncepcja bottom-up w inżynierii tkankowej z wykorzystaniem mikronośników komórek

7. Produkty inżynierii tkankowej

### **Zajęcia seminaryjne**

Seminarium składa się z części teoretycznej i laboratoryjnej. Najpierw studenci przygotowują prezentację na temat metod wytwarzania materiałów przeznaczonych dla inżynierii tkankowej i medycyny regeneracyjnej. W drugiej części studenci samodzielnie otrzymują próbki przestrzennych trójwymiarowych rusztowań z polimerów resorbowalnych z wykorzystaniem takich metod jak np. wyłukiwanie porogenów, separacja faz, liofilizacja, drukowanie 3D lub elektroprzędzenie. Następnie charakteryzują mikrostrukturę, wyznaczają porowatość i właściwości mechaniczne uzyskanych materiałów a na końcu dokonują ich modyfikacji poprzez immobilizację czynników biologicznie aktywnych (białka adhezyjne). Na tej podstawie poszukują zależności pomiędzy parametrami procesu otrzymywania, uzyskanymi właściwościami i przydatnością uzyskanych materiałów jako rusztowań do hodowli komórek oraz wspierających odbudowę ubytków tkanek.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa jest średnią z kolokwium, sprawozdania z części laboratoryjnej i prezentacji.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczony podstawowy kurs fizyki, chemii ogólnej i chemii organicznej.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

Dodatkowe materiały dydaktyczne zostaną dostarczone przez prowadzących.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. M. Krok-Borkowicz, O. Musiał, P. Kruczala, P. Dobrzynski, T.E.L. Douglas, S. Van Vlierberghe, P. Dubruel, E. Pamula: Biofunctionalization of poly(L-lactide-co-glycolide) by post-plasma grafting of 2-aminoethyl methacrylate and gelatin immobilization, *Materials Letters* 139 (2015) 344–347.
2. A. Zuber, J. Borowczyk, E. Zimolag, M. Krok, Z. Madeja, E. Pamula, J. Drukala: Poly(l-lactide-co-glycolide) thin films as autologous cell carriers for skin tissue engineering, *Cellular & Molecular Biology Letters* 19 (2014) 297-314.
3. I. M. Wojak-Ćwik, V. Hintze, M. Schnabelrauch, S. Moeller, P. Dobrzynski, E. Pamula, D. Scharnweber: Poly(L-lactide-co-glycolide) scaffolds coated with collagen and glycosamino-glycans: impact on proliferation and osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells, *Journal of Biomedical Materials Research. Part A* 101 (2013) 3109–3122.
4. Łucja Rumian, Iwona Wojak, Dieter Scharnweber, Elżbieta Pamula: Resorbable scaffolds modified with collagen type I or hydroxyapatite: in vitro studies on human mesenchymal stem cells, *Acta of Bioengineering and Biomechanics* 15 (2013) 61–67.

### **Informacje dodatkowe**

Brak

## **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS