



Nazwa modułu zajęć:	Inżynieria tkankowa				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CCER-1-035-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Ceramika	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	0
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. inż. Pamuła Elżbieta (epamula@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z założeniami inżynierii tkankowej, projektowaniem rusztowań do hodowli komórek i najnowszymi osiągnięciami inżynierii tkankowej.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	posiada wiedzę dotyczącą inżynierii tkankowej obejmującą rodzaje wykorzystywanych komórek, czynników wzrostu i materiałów na rusztowania	CER1A_W02	Kolokwium
M_W002	zna podstawowe metody wytwarzania i charakteryzowania materiałów stosowanych do hodowli komórek i tkanek	CER1A_W04	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	potrafi zaproponować sposób wytwarzania i/lub modyfikacji materiałów przeznaczonych dla inżynierii tkankowej	CER1A_U03	Kolokwium
M_U002	zna podstawowe zasady i metody hodowli komórek	CER1A_U04	Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	potrafi współpracować w grupie i przekazywać informacje dotyczące inżynierii tkankowej i w sposób powszechnie zrozumiały	CER1A_K02	Odpowiedź ustna
--------	--	-----------	-----------------

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	posiada wiedzę dotyczącą inżynierii tkankowej obejmującą rodzaje wykorzystywanych komórek, czynników wzrostu i materiałów na rusztowania	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	zna podstawowe metody wytwarzania i charakteryzowania materiałów stosowanych do hodowli komórek i tkanek	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi zaproponować sposób wytwarzania i/lub modyfikacji materiałów przeznaczonych dla inżynierii tkankowej	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	zna podstawowe zasady i metody hodowli komórek	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	potrafi współpracować w grupie i przekazywać informacje dotyczące inżynierii tkankowej i w sposób powszechnie zrozumiały	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Zajęcia seminaryjne

Cele i założenia inżynierii tkankowej. Tkanki, struktura, budowa i funkcje: kości, chrząstka, więzadła i ścięgna, skóra, naczynia krwionośne, substancja międzykomórkowa (ECM); sztuczna substancja międzykomórkowa jako rusztowanie – podłoże dla komórek. Kultury komórkowe i tkankowe, techniki hodowli komórek in vitro, bioreaktory, metody analizy komórek w hodowli. Komórki macierzyste (embrionalne, indukowane pluripotencjalne, somatyczne) oraz komórki zróżnicowane strukturalnie i czynnościowo w inżynierii tkankowej. Czynniki wzrostu. Inżynieria tkankowa in vivo – sterowana regeneracja tkanek. Produkty inżynierii tkankowej (m.in. sztuczna skóra, sztuczna chrząstka). Materiały na podłoża (rusztowania, nośniki komórek) w inżynierii tkankowej. Fizyczna, chemiczna i biologiczna modyfikacja powierzchni materiałów na rusztowania. Kształtowanie struktury materiałów do hodowli komórek i tkanek na poziomie nano-, mikro- i makroskopowym.

#### Metody i techniki kształcenia:

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

#### Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem zaliczenia zajęć seminaryjnych jest uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji i kolokwium.

#### Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Zajęcia seminaryjne:

– Obecność obowiązkowa: Tak

– Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwium, prezentacji i odpowiedzi ustnych.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach seminaryjnych należy jak najszybciej skontaktować się z prowadzącymi, którzy ustalą zasady i termin odrabiania zajęć.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

brak

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

Hodowla komórek i tkanek pod red S. Stokłosowej, PWN Warszawa 2011.

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

1. Wojak-Ćwik, I.M., Rumian, Ł., Krok-Borkowicz, M., [et al.], Scharnweber, D., Pamuła, E. Synergistic effect of bimodal pore distribution and artificial extracellular matrices in polymeric scaffolds on osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells *Materials Science and Engineering C* 97, 2019, 12-22.
2. Małgorzata Krok-Borkowicz, Elena Filova, Jaroslav Chlupac, Jan Klepetar, Lucie Bacakova, Elżbieta Pamuła, Influence of pore size and hydroxyapatite deposition in poly(l-lactide-co-glycolide) scaffolds on osteoblast-like cells cultured in static and dynamic conditions, *Materials Letters* 241, 2019, 1-5.
3. Ł. Rumian, H. Tiainen, U. Cibor, M. Krok-Borkowicz, M. Brzychczy-Włoch, H. J. Haugen, E. Pamula, Ceramic scaffolds with immobilized vancomycin-loaded poly(lactide-co-glycolide) microparticles for bone defects treatment, *Materials Letters* 190, 2017, 67-70.
4. T. E.L. Douglas, G. Krawczyk, E. Pamula, [et al.], Generation of composites for bone tissue-engineering applications consisting of gellan gum hydrogels mineralized with calcium and magnesium phosphate phases by enzymatic means, *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine* 10(11), 2016, 938-954.

### **Informacje dodatkowe**

Brak