

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Materiały dla terapii i diagnostyki medycznej				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CIMT-2-220-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Inżynieria Materiałowa	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. inż. Pamuła Elżbieta (epamula@agh.edu.pl)				

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

Studenci zaznajamiani są z najnowocześniejszymi metodami dostarczania leków i związków biologicznie aktywnych oraz sposobami wytwarzania materiałów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej.

### 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 na temat nowoczesnych systemów dostarczania leków i związków biologicznie aktywnych	IMT2A_W03	Kolokwium
M_W002	posiada wiedzę na temat wytwarzania nowoczesnych materiałów do obrazowania medycznego	IMT2A_W03	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	potrafi scharakteryzować podstawowe metody otrzymywania systemów dostarczania leków	IMT2A_U04	Sprawozdanie
M_U002	potrafi przeprowadzić analizę podstawowych właściwości systemów dostarczania leków w postaci mikro i nanocząstek	IMT2A_U04	Prezentacja

Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	ma świadomość roli jaką odgrywają nowoczesne materiały do leczenia i obrazowania różnych chorób; potrafi przekazywać wiedzę na ten temat w sposób jasny i zrozumiały	IMT2A_K03, IMT2A_K02	Prezentacja

### 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	15	0	0	0	0	15	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 na temat nowoczesnych systemów dostarczania leków i związków biologicznie aktywnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	posiada wiedzę na temat wytwarzania nowoczesnych materiałów do obrazowania medycznego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi scharakteryzować podstawowe metody otrzymywania systemów dostarczania leków	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi przeprowadzić analizę podstawowych właściwości systemów dostarczania leków w postaci mikro i nanocząstek	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												

M_K001	ma świadomość roli jaką odgrywają nowoczesne materiały do leczenia i obrazowania różnych chorób; potrafi przekazywać wiedzę na ten temat w sposób jasny i zrozumiały	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
--------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	16 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

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

#### Wykład

1. Wprowadzenie: podawanie leków ogólnosystemowe i lokalne, biodostępność, farmakokinetyka, nośniki leków, genów i związków biologicznie aktywnych (np. czynników wzrostu, siRNA, oligonukleotydów)
2. Nośniki cząstek biologicznie aktywnych (micele, liposomy, dendrymery, koniugaty): otrzymywanie, charakterystyka i zastosowanie
3. Systemy kontrolowanego uwalniania leków wykorzystujące polimery niedegradowalne; układy transdermalne, doustne, wziewne
4. Systemy kontrolowanego uwalniania leków wykorzystujące polimery degradowalne (nanocząstki, mikrocząstki, pokrycia implantów)
5. Przeciwnowotworowe terapie celowane z wykorzystaniem cząstek magnetycznych, przeciwciał, fotouczulaczy i izotopów promieniotwórczych; terapie personalizowane
6. Materiały do obrazowania medycznego (kropki kwantowe, nanocząstki złota, srebra, krzemionki, enkapsułowane fluorofory, materiały typu core-shell)
7. Biosensory i lab-on-chip

#### Zajęcia seminaryjne

Seminarium składa się z części teoretycznej i laboratoryjnej. Najpierw studenci przygotowują prezentację na temat najnowszych technologii w obszarze materiałów dla terapii i diagnostyki medycznej. W drugiej części zajęć studenci samodzielnie otrzymują systemy dostarczania leków w postaci nano- lub mikrocząstek polimerowych lub tłuszczowych. Następnie charakteryzują morfologię i wielkość cząstek za pomocą metod mikroskopowych (mikroskop optyczny lub mikroskop sił atomowych), wyznaczają stopień załadunku lekiem i badają profil uwalniania leku z wykorzystaniem metody fluorescencyjnej. Na tej podstawie analizowana i

dyskutowana jest przydatność uzyskanych materiałów jako nośników leków w różnych wariantach terapeutycznych (układy podawane dożylnie, doustnie, wziewnie, lokalnie w postaci iniekcji, itp.).

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

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 pozytywnych ocen z odpowiedzi, prezentacji i kolokwium.

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

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 z kolokwium, sprawozdania i prezentacji.

### **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**

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. Adamczak, M. Krok, E. Pamuła, U. Posadowska, K. Szczepanowicz, J. Barbasz, P. Warszzyński: Linseed oil based nanocapsules as delivery system for hydrophobic quantum dots, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 110 (2013) 1-7.

2. Urszula Posadowska, Martin Parizek, Elena Filova, Malgorzata Wlodarczyk-Biegun, Marleen Kamperman, Lucie Bacakova, Elzbieta Pamula: Injectable nanoparticle-loaded hydrogel system for local delivery of sodium alendronate, *International Journal of Pharmaceutics* 485 (2015) 31-40.

3. Ł. Rumian, H. Tiainen, U. Cibor, M. Krok-Borkowicz, M. Brzychczy-Włoch, H. J. Haugen, E. Pamuła,

Ceramic scaffolds with immobilized vancomycin-loaded poly(lactide-co-glycolide) microparticles for bone defects treatment, Materials Letters 190, 2017, 67-70.

**Informacje dodatkowe**

brak