

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Sztuczne narządy				
Rok akademicki:	2018/2019	Kod:	CIM-2-116-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:	dr hab. inż. Stodolak-Zych Ewa (stodolak@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr hab. inż. Stodolak-Zych Ewa (stodolak@agh.edu.pl)				

Krótką charakterystyka modułu

Moduł umożliwia zapoznanie się z nowoczesnymi technikami wspomaganie uszkodzonych narządów oraz uświadamia konieczność pracy nad nowymi rozwiązaniami materiałowymi usprawniającymi ich funkcjonowanie.

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)
Wiedza			
M_W001	Zna zależność pomiędzy budową i funkcją narządów w organizmie człowieka. Ma świadomość ważności ich poprawnego działania w utrzymaniu homeostazy w organizmie.	IM2A_W09, IM2A_W14	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W002	Zna zależności pomiędzy właściwościami biomateriałów a ich budową na różnym poziomie	IM2A_W08, IM2A_W09, IM2A_W14	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W003	Zna metody badawcze służące charakteryzowaniu biomateriałów na poziomie strukturalnym, mikrostrukturalnym, fizykochemicznym i mechanicznym.	IM2A_W15, IM2A_W14	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W004	Rozumie metodykę projektowania biomateriałów o zadanych właściwościach materiałowych oraz ich funkcję zależną od roli: implant, sztuczny narząd.	IM2A_W06, IM2A_W11, IM2A_W09	Aktywność na zajęciach, Egzamin

M_W005	Ma świadomość konieczności wspomaganie uszkodzonego narządu/tkanki za pomocą biomateriałów lub implantów zastępujących czasowo utracone funkcje organizmu.	IM2A_W16, IM2A_W18	Aktywność na zajęciach, Egzamin
Umiejętności			
M_U001	Potrafi dokonać syntezy danych literaturowych dotyczących istniejących rozwiązań lub nowych trendów materiałowych w implantologii i w funkcjonowaniu sztucznych narządów.	IM2A_U08, IM2A_U06	Prezentacja, Sprawozdanie
M_U002	Potrafi współpracować w zespole; w obrębie wykonania zadania laboratoryjnego wykorzystując własną wiedzę z zakresu nauki o materiałach oraz w oparciu o przegląd literatury.	IM2A_U01, IM2A_U03, IM2A_U04	Aktywność na zajęciach, Projekt, Sprawozdanie
M_U003	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na tematy związane z projektowaniem, wytwarzaniem biomateriałów, implantów i sztucznych narządów	IM2A_U16, IM2A_U11	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Sprawozdanie
M_U004	Ma świadomość ważności podejmowanych prac dotyczących wytwarzania i testowania biomateriałów stosowanych w sztucznych narządach i implantach, jako alternatywy dla dotychczasowych standardów leczenia.	IM2A_U17, IM2A_U12, IM2A_U13	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Rozumie, iż rozwój inżynierii biomateriałów ma istotne znaczenie dla poprawy standardu życia pacjentów a także dla rozwoju nowoczesnych technologii biomedycznych.	IM2A_K06	Aktywność na zajęciach, Prezentacja
M_K002	Rozumie konieczność przekazywania informacji dotyczących nowych technologii biomedycznych w zakresie implantów i sztucznych narządów szerszemu gronu odbiorców.	IM2A_K03, IM2A_K02	Aktywność na zajęciach, 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	Zna zależność pomiędzy budową i funkcją narządów w organizmie człowieka. Ma świadomość ważności ich poprawnego działania w utrzymaniu homeostazy w organizmie.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Zna zależności pomiędzy właściwościami biomateriałów a ich budową na różnym poziomie	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_W003	Zna metody badawcze służące charakteryzowaniu biomateriałów na poziomie strukturalnym, mikrostrukturalnym, fizykochemicznym i mechanicznym.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W004	Rozumie metodykę projektowania biomateriałów o zadanych właściwościach materiałowych oraz ich funkcję zależną od roli: implant, sztuczny narząd.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W005	Ma świadomość konieczności wspomagania uszkodzonego narządu/tkanki za pomocą biomateriałów lub implantów zastępujących czasowo utracone funkcje organizmu.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi dokonać syntezy danych literaturowych dotyczących istniejących rozwiązań lub nowych trendów materiałowych w implantologii i w funkcjonowaniu sztucznych narządów.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi współpracować w zespole; w obrębie wykonania zadania laboratoryjnego wykorzystując własną wiedzę z zakresu nauki o materiałach oraz w oparciu o przegląd literatury.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na tematy związane z projektowaniem, wytwarzaniem biomateriałów, implantów i sztucznych narządów	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U004	Ma świadomość ważności podejmowanych prac dotyczących wytwarzania i testowania biomateriałów stosowanych w sztucznych narządach i implantach, jako alternatywy dla dotychczasowych standardów leczenia.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Rozumie, iż rozwój inżynierii biomateriałów ma istotne znaczenie dla poprawy standardu życia pacjentów a także dla rozwoju nowoczesnych technologii biomedycznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_K002	Rozumie konieczność przekazywania informacji dotyczących nowych technologii biomedycznych w zakresie implantów i sztucznych narządów szerszemu gronu odbiorców.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Przedmiot składający się z wykładów (14h) i podporządkowanych im seminarium z częścią laboratoryjną (14h). Zakres przedmiotu obejmuje przedstawienie rozwiązań klinicznych dotyczących możliwości wspomaganie uszkodzonych narządów typu nerki, wątroba, trzustka czy skóra przez zastosowanie odpowiednich materiałów o charakterze porowatym lub nieporowatym. Wykłady podzielone są na dwa etapy pierwszy z nich dotyczy hierarchizacji pojęć podstawowych z dziedziny inżynierii biomateriałów (biomateriał, implant, sztuczny narząd) oraz znalezienia podobnej hierarchii w naturalnym organizmie (komórka, tkanka, narząd). Druga część wykładów dotyczy przykładowych sztucznych narządów wraz z uwzględnieniem ich podstawowego elementu funkcjonalnego jakim jest błona separującą (membrana). Przykładowe jej zastosowanie dotyczy kolejnej części wykładu a więc prezentacji: substytutów skóry, sztucznej nerki (dializatora), sztucznej wątroby, hybrydowej trzustki oraz konieczności zastosowania sztucznych narządów w aspekcie problemów transplantacyjnych i etycznych związanych z ksenotransplantacją.

- 1.Wprowadzenie do przedmiotu: biomateriał-implant-sztuczny narząd – rozróżnienie pojęć
- 2.Komórka-tkanka-narząd. Budowa i funkcja w organizmie w aspekcie procesów transportu
- 3.Substytuty skóry na bazie materiałów syntetycznych. Podział i warunki medyczne ich aplikacji.
- 4.Sztuczna nerka i techniki dializacyjne (dializa, hemoperfuzja, diafiltracja). Zasady technik separacji związków, wymagania stawiane materiałom na membrany dializacyjne
- 5.Systemy (bio)sztucznej wątroby (BAL)
- 6.Metody wspomaganie leczenia cukrzycy. Hybrydowa trzustka
- 7.Bioetyka zabiegów transplantacji i ksenotransplantacji. Przykłady zabiegów

Zajęcia seminaryjne

Seminarium z przedmiotu realizowane jest również dwuetapowo: w pierwszej części studenci przygotowują na podstawie przygotowanej literatury założenia materiałowe stawiane syntetycznym materiałom membranowym dla potrzeb wybranego sztucznego narządu (dializatora, separatora osocza, podłoża dla hepatocytów, wysp trzustkowych Langerhansa itp.) i prezentują je podczas krótkich wystąpień ustnych. Druga część seminarium ma charakter praktyczny w którym studenci zapoznają się z metodą enkapsulacji komórek/substancji biologicznie aktywnych ch stosowaną w hybrydowej trzustce, wykonują membranę płaską i kapilarną stosowaną w dializoterapii i przeprowadzają proces oczyszczania zawiesiny złożonej z białek i soli.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z seminarium obejmuje średnią z ocen cząstkowych uzyskanych przez Studenta podczas prezentacji wstępnej (dobór materiałów na podstawie przeglądu literatury) i części praktycznej kończącej się przygotowaniem sprawozdań. Ocena końcowa stanowi średnią arytmetyczną z kolokwium zaliczeniowego (obejmującą część wykładową) i seminaryjnych ocen cząstkowych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z zakresu nauki o materiałach; podstawowe właściwości materiałów polimerowych, ceramicznych, metalicznych i kompozytowych. Podział materiałów ze względu na ich zachowanie się w warunkach in vitro/in vivo. Podstawowa wiedza z zakresu anatomii i fizjologii człowieka

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Joseph D. Bronzino Tissue Engineering and Artificial Organs (The Biomedical Engineering Handbook) 2006
2. Gerald Miller Artificial Organs 2006
3. M. Darowski, T. Orłowski, A. Weryński, J. M. Wójcicki, Sztuczne narządy. Tom 3, Wydawnictwo PAN, 2005
4. Skrypt dla studentów Inżynierii Biomedycznej z zakresu implantów i sztucznych narządów, Praca zbiorowa pod red E. Stodolak, AGH 2010

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

E. STODOLAK, M. BŁAŻEWICZ, Alginate-based composites – carriers of bioactive materials: preliminary study, Composites 2008 vol. 8 nr 4, s. 375–378.

E. STODOLAK-ZYCH, A. Łuszcz, E. Menaszek, A. Ścisłowska-Czarencka, Resorbable polymer membranes for medical applications, Journal of Biomimetics, Biomaterials and Tissue Engineering, 2014 vol. 19, s. 99–108.

R. Leszczyński, E. STODOLAK, J. Wieczorek, J. Orłowska-Heitzman, T. GUMUŁA, S. BŁAŻEWICZ, In vivo biocompatibility assessment of (PTFE-PVDF-PP) terpolymer-based membrane with potential application for glaucoma treatment, Journal of Materials Science. Materials in Medicine 2010 vol. 21 s. 2843–2851

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS