

# Projektowanie i dobór materiałów do zastosowań medycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i dobór materiałów do zastosowań medycznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-D-10_19
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ</li><li>dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska</li></ul>

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Projekt	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie zasad projektowania doboru materiałów w projektowaniu inżynierskim dla wyrobów medycznych przeznaczonych do współdziałania z biologicznymi systemami, w celu leczenia, diagnozowania, poprawiania lub zastąpienia częściowego lub całkowitego żywej tkanki, narządu lub spełniania ich funkcji w organizmie, zdobycie umiejętności projektowania doboru materiałów dla wyrobów medycznych.

## Wymagania wstępne

Ukończony I stopień studiów - kierunek inżynieria biomedyczna lub pokrewny (przedmioty: materiałoznawstwo, technologia informacyjna, komputerowe wspomaganie projektowania inżynierskiego CAD, biomateriały, mechanika i wytrzymałość materiałów, biomechanika, techniki wytwarzania wyrobów medycznych).

## Zakres tematyczny

Treść wykładów. Podstawowe wymagania dotyczące właściwości fizycznych, chemicznych, mechanicznych i biologicznych oraz ograniczenia materiałów stosowanych na wyroby medyczne. Wymagania technologiczne odnośnie stanu powierzchni. Materiały klasyczne i współczesne, materiały konstrukcyjne i funkcjonalne: metaliczne, polimerowe, ceramiczne, kompozytowe i węglowe. Materiały inteligentne, stopy z pamięcią kształtu oraz nanomateriały. Planowanie i dobór badań. Projektowanie, wytwarzanie, konfekcjonowanie materiałów dla medycyny. Metody wytwarzania wyrobów wykonanych z materiałów o szczególnych właściwościach (fizyczne, chemiczne, mechaniczne, biologiczne, elektryczne, biogodność). Obróbka powierzchniowa wyrobów. Procedury doboru materiałów – wykresy Ashby'ego. Dobór materiałów z uwzględnieniem współzależności występujących w układzie: funkcja wyrobu – materiał i jego właściwości – wymagany kształt – proces technologiczny. Komputerowe wspomaganie projektowania i doboru materiałów na wyroby medyczne. Weryfikacja zadania projektowego metodą MES.

Treść zajęć laboratoryjnych: Korzystanie z klasyfikacji i właściwości materiałów i procesów. Szukanie materiałów o określonych właściwościach i spełniających szczególne warunki eksploatacji wyrobu medycznego – metoda limit. Wybór materiałów kształtowanych przez określone procesy technologiczne (odlewanie, wytłaczanie, wtryskiwanie, prasowanie). Zadania z rozwiązaniami – na podstawie M. Ashby–Exercises). Używanie wykresów doboru materiałów do zaprojektowania przykładowych wyrobów medycznych: endoproteza stawu biodrowego (kolanowego), instrumenty nietnące – do ekstrakcji zęba, skalpel chirurgiczny, nożyczki do kości żeber i innych cienkich kości (kostotom), implant (proteza) gałki ocznej, soczewka wewnątrzgałkowa, zastawka serca (antykoagulanty), siatka przepuklinowa, stent, wyciąg ortopedyczny, membrana w miernikach do badania ciśnienia krwi.

## Metody kształcenia

Wykłady konwencjonalne z wykorzystaniem środków audiowizualnych.

Zajęcia laboratoryjne w zespołach kilkuosobowych, dobór materiału w projekcie inżynierskim wyrobu medycznego.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki przydatną do opisanego właściwości chemicznych, fizycznych, mechanicznych, użytkowych biomateriałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W01</a></li> <li>• <a href="#">K_W03</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Potrafi objaśnić pojęcia związane z doбором materiału w projektowaniu inżynierskim (stadia projektowania, funkcjonalność wyrobu, procesy wytwarzania produktów).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W14</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Potrafi scharakteryzować metody badań biomateriałów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W10</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu materiałów inżynierskich stosowanych w wyrobach medycznych, technologii kształtowania, łączenia i obróbki powierzchniowej wyrobów oraz trendów rozwojowych w dziedzinie biomateriałów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W11</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Zna podstawowe techniki, metody i narzędzia stosowane w doborze materiałów na wyroby medyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W14</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną dotyczącą doboru materiału w projekcie wyrobu medycznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U05</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe z zakresu doboru materiałów, potrafi wykorzystywać metody analityczne i eksperymentalne w projektowaniu inżynierskim.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U09</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi współdziałać w grupie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_K03</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji projektu wyrobu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U22</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Ma świadomość ważności zagadnień dotyczących biomateriałów w wyrobach medycznych i rozumie skutki ich wpływu na środowisko organizmu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_K02</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi pozyskiwać, integrować uzyskane informacje o biomateriałach z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym oraz dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U08</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi interpretować wyniki pomiarów, dokonywać krytycznej oceny, wyczerpująco formułować wnioski.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U01</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektu wyrobu oraz zaproponować ulepszenia (modyfikacji) projektu wyrobu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U19</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji doboru materiału.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_K04</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny pisemnych odpowiedzi na pytania egzaminacyjne dotyczące teoretycznych zagadnień przedmiotu.

Ocena z laboratorium jest określana na podstawie sprawdzania przygotowania się studenta do zajęć i ich realizacji oraz sprawozdań/raportów będących efektem wykonania wszystkich przewidzianych do realizacji ćwiczeń.

Ocenę końcową przedmiotu stanowi średnia arytmetyczna ocen z wykładu, projektu i laboratorium.

## Literatura podstawowa

1. Biomateriały, Tom 4, pod red. S. Błażewicz, Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, 2003, red. M. Nałęcz, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003.
2. J. Marciniak, Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
3. M.F. Ashby, Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Pergamon Press, Oxford 1998.

4. M.F.Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, 4-te wydanie, 2010.

## Literatura uzupełniająca

### Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska (ostatnia modyfikacja: 29-04-2019 19:09)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ