

# 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-09_15L_pNadGenYGNZF                                 |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Mechaniczny</a>                              |
| Kierunek            | Inżynieria biomedyczna / Biomechanika i biomateriały w medycynie |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                 |
| Rodzaj studiów      | drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera                       |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2016/2017                                         |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                                                           |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                                                                         |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 4                                                                                                                         |
| 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. Izabela Głazowska</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    |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Egzamin             |

## 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                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Ma rozszerzona wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki przydatną do opisanie właściwości chemicznych, fizycznych , mechanicznych, użytkowych biomateriałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. | <ul style="list-style-type: none"><li>K_W01</li><li>K_W02</li><li>K_W03</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> |

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                     | Symboly efektów                                                                                                                       | Metody weryfikacji                                                                                                                              | Forma zajęć                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 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_W05</a></li> <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>                       |
| Potrafi scharakteryzować metody badań biomateriałów.                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_W05</a></li> <li><a href="#">K_W10</a></li> <li><a href="#">K_U16</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_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>                       |
| 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 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_U01</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 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_U12</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 posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji projektu wyrobu                                                                                                                                                    | <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 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>                 |
| 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 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 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 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 hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 15-09-2016 14:48)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ