Załącznik Nr 5 do Zarz. Nr 33/11/12

(pieczęć wydziału) **KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Nazwa przedmiotu:** MATERIAŁY SPECJALNE (BIOMATERIAŁY) DO ZASTOSOWAŃ W MEDYCYNIE | **2. Kod przedmiotu:**  |
| **3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:** 2018/2019 |
| **4. Forma kształcenia:** studia trzeciego stopnia |
| **5. Forma studiów**: studia stacjonarne / niestacjonarne |
| **6. Kierunek studiów**: Interdyscyplinarne studia doktoranckie Symulacje w Inżynierii |
| **7. Profil studiów:** akademicki |
| **8. Dyscyplina:** inżynieria materiałowa |
| **9. Semestr:**  |
| **10. Jednostka prowadząca przedmiot:** Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych |
| **11. Prowadzący przedmiot**: dr hab. inż. Jarosław Żmudzki, prof. PŚ, dr inż. Mariusz Król |
| **12. Przynależność do grupy przedmiotów:** moduł podstawowy/fakultatywny |
| **13. Status przedmiotu:** przedmiot obieralny, zawodowy*,* dydaktyczny, indywidualny fakultatywny, wspólny |
| **14. Język prowadzenia zajęć:** polski |
| **15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne**: przedmioty z zakresukomputerowego wspomagania projektowania |
| **16. Cel przedmiotu:** Poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania i symulacji komputerowych w zagadnieniach oceny i predykcji własności biomateriałów i konstrukcji wyrobów medycznych. Zastosowanie i rozwijanie umiejętności w wykorzystaniu komputerowego wspomagania w projektowaniu materiałowym wyrobów medycznych spersonalizowanych i masowych w kryteriach biozgodności mechanicznej. |
| **17. Efekty kształcenia:[[1]](#footnote-1)** |
| Nr | Opis efektu kształcenia | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
| 1 | Ma wiedzę w zakresie metod i narzędzi do symulacji komputerowych procesów | Sprawdzian ustny/pisemny i/lub sprawozdanie pisemne i/lub publikacja | wykład | SYMIN\_W08 |
| 2 | Potrafi rozwijać i wykorzystać techniki symulacji komputerowych do zastosowań w wybranych dyscyplinach | Sprawdzian ustny/pisemny i/lub sprawozdanie pisemne i/lub publikacja | wykład | SYMIN\_U07 |
| 3 | Potrafi stosować techniki informatyczne do zagadnień związanych z modelowaniem zjawisk i procesów | Sprawdzian ustny/pisemny i/lub sprawozdanie pisemne i/lub publikacja | wykład | SYMIN\_U10 |
| 4 | Jest gotów do krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dyscypliny naukowej oraz własnego wkładu w rozwój tej dyscypliny | Sprawdzian ustny/pisemny i/lub sprawozdanie pisemne i/lub publikacja | wykład | SYMIN\_K06 |
| **18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)** **W. 10 Ćw. - L. - P. - Sem. -** |
| **19** **Treści kształcenia:**Modelowanie i badanie symulacyjne metodą elementów skończonych (CAD/MES) wpływu rodzaju materiałów na właściwości użytkowe wyrobów stosowanych w medycynie. Problemy modelowania indywidualnych cech geometrycznych i materiałowych tkanek w projektowaniu wyrobów spersonalizowanych i masowych. Badania symulacyjne wytężenia implantów kostnych i otaczającej tkanki kostnej. Symulacyjna ocena i przewidywanie wpływu własności sprężystych materiałów litych i porowatych na stan tkanki kostnej w otoczeniu implantów. Symulacja zjawiska zmiany gęstości tkanki kostnej (remodelingu) pod wpływem redystrybucji naprężeń wywołanych sprężystością materiałów implantów kostnych. Badania symulacyjne i niejednoznaczność oceny wyrobów współpracujących z tkankami miękkimi (protezy kończyn, ortezy, materace/wyroby przeciwodleżynowe, ruchome protezy zębowe) w kryteriach: odporności tkanki miękkiej na odkształcenie postaciowe, nacisk powierzchniowy i zjawiska cierne. Modelowanie i symulacyjna ocena własności materiałów i konstrukcji wyrobów pracujących w jamie ustnej w kryteriach biozgodności mechanicznej. |
| **20. Egzamin:** brak |
| **21. Literatura podstawowa:**1. Błażewicz S., Stoch L., Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000: Tom 4 Biomateriały, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2003.
2. Chladek W. Biomechanika inżynierska narządu żucia. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. 2008.
3. Świeczko-Żurek B. Biomateriały, Gdańsk, 2011
4. Craig RG., Powers JM., Wataha JC.: Materiały stomatologiczne, Wydawnictwo Medyczne Urban i Partner, Wrocław, 2005
5. Nowacki Jerzy, Dobrzański Leszek A., Gustavo Fabio. Implanty śródszpikowe w osteosyntezie kości długich. Open Access Library, 2012, vol.11 (17)
6. Będziński R. Biomechanika inżynierska : zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 1997.
7. Milewski G. : Wytrzymałościowe aspekty interakcji biomechanicznej tkanka twarda-implant w stomatologii, Zeszyty naukowe, Mechanika, Politechnika Krakowska, 2002.
8. Dejak B. Ocena wytężenia i szczelności różnych uzupełnień koronowych w zębach trzonowych podczas symulacji żucia. Rozprawa habilitacyjna. Łódź : Uniwersytet Medyczny, 2008. ISBN 9788361058458.
9. Żmudzki J. Uwarunkowania materiałowe wydolności czynnościowej całkowitych osiadających protez zębowych. Open Access Library, 2012, vol.4 (10).
 |
| **22. Literatura uzupelniająca:**1. Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1998
2. Śródka W. Trzy lekcje metody elementów skończonych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
3. A. Milenin: Podstawy metody elementów skończonych, Wyd. AGH, 2010.
4. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The finite element method for solid and structural mechanics, Sixth Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005
5. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, OWPW, Warszawa 2006.
6. Bąk R. Piętnaście wykładów z wytrzymałości materiałów. Gliwice : Wydaw. Politechniki Śląskiej, 1996.
7. Karbowski K.. Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska. Seria Mechanika. Monografia 367. Kraków 2008
8. Godzimirski Jan. Wytrzymałość doraźna konstrukcyjnych połączeń klejowych. WNT 2002
9. Cegielski E. Wytrzymałość materiałów teoria przykłady zadania. Tom 1 i 2. Politechnika Krakowska.
10. Praca zbiorowa, Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, WNT, Warszawa 2003.
 |
| **23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Forma zajęć  | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |
| 1 | Wykład | 10/10 |
| 2 | Ćwiczenia | / |
| 3 | Laboratorium | / |
| 4 | Projekt | / |
| 5 | Seminarium | / |
| 6 | Inne (przygotowanie do zajęć) | 0 /15 |
|  | Suma godzin | 10 / 25 |

 |
| **24. Suma wszystkich godzin:** 10 |
| **25. Liczba punktów ECTS: 1** |
| **26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1** |
| **27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):** |
| **26. Uwagi:** |

 Zatwierdzono:

 …………………………………………………

 (*data i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)*

1. należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia [↑](#footnote-ref-1)