

(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/ <u>fakultatywny</u>				
13. Status przedmiotu: <u>przedmiot obieralny</u> , zawodowy, dydaktyczny, indywidualny <u>fakultatywny</u> , wspólny				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: przedmioty z zakresu komputerowego 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 biogodności mechanicznej.				
17. Efekty kształcenia: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

¹ należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

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 wytrzymałości 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 przeciwoślizgowe, 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 biogodności 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 wytrzymałości 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 uzupełniająca:

10. Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1998
11. Śródka W. Trzy lekcje metody elementów skończonych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
12. A. Milenin: Podstawy metody elementów skończonych, Wyd. AGH, 2010.

13. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The finite element method for solid and structural mechanics, Sixth Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005
14. Zagrajek T., Krześciński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, OWPW, Warszawa 2006.
15. Bąk R. Piętnaście wykładów z wytrzymałości materiałów. Gliwice : Wydaw. Politechniki Śląskiej, 1996.
16. Karbowski K.. Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska. Seria Mechanika. Monografia 367. Kraków 2008
17. Godzimirski Jan. Wytrzymałość doraźna konstrukcyjnych połączeń klejowych. WNT 2002
18. Cegielski E. Wytrzymałość materiałów teoria przykłady zadania. Tom 1 i 2. Politechnika Krakowska.
19. 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)