Załącznik Nr 5 do Zarz. Nr 33/11/12

(pieczęć wydziału) **KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Nazwa przedmiotu:** Komputerowe wspomaganie w badaniach, projektowaniu, doborze i zastosowaniach materiałów inżynierskich i biomateriałów | **2. Kod przedmiotu:**  |
| **3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:** 2018/2019 |
| **4. Forma kształcenia:** studia trzeciego stopnia |
| **5. Forma studiów**: studia stacjonarne |
| **6. Kierunek studiów**: Interdyscyplinarne studia doktoranckie *Symulacje w Inżynierii* |
| **7. Profil studiów:** akademicki |
| **8. Dyscyplina:** inżynieria materiałowa |
| **9. Semestr:** przedmiot obieralny |
| **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 |
| **13. Status przedmiotu:** wspólny |
| **14. Język prowadzenia zajęć:** polski |
| **15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:** przedmioty z zakresukomputerowego wspomagania projektowania |
| **16. Cel przedmiotu:** Poszerzenie wiedzy i umiejętnościw zakresie modelowania i symulacji komputerowych w zagadnieniach materiałów inżynierskich, w tym biomateriałów. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania zagadnień materiałowych przy wykorzystaniu komputerowego wspomagania oceny i predykcji wpływu własności mechanicznych i termomechanicznych, w tym nieliniowych oraz strukturalnej niejednorodności materiałów i biomateriałów, na własności użytkowe wyrobów i implantów. |
| **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 doboru materiału na wyrób, w celu oceny zmniejszenia kosztów wytwarzania wyrobów i poprawy ich właściwości użytkowych. Modelowanie i kryteria oceny badań symulacyjnych materiałów strukturalnych niejednorodnych: warstwowych, gradientowych, kompozytowych i porowatych (w tym biomateriałów). Modelowanie nieliniowego zachowania materiałów w zjawiskach plastyczności, pełzania, hipersprężystości. Specyfika projektowania i doboru materiałów na wyroby biomedyczne, w tym stomatologiczne. Modelowanie naprężeń stykowych, poślizgu i tarcia pomiędzy poszczególnymi elementami układu oraz symulacyjna ocena zużycia trybologicznego materiałów. Symulacyjne badania wpływu własności materiałów na zjawiska cieplne i naprężenia cieplne elementów współpracujących w zadanym układzie. Metody symulacji degradacji i niszczenia materiałów. |
| **20. Egzamin:** brak |
| **21. Literatura podstawowa:**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. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The finite element method for solid and structural mechanics, Sixth Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005
4. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, OWPW, Warszawa 2006.
5. Bąk R. Piętnaście wykładów z wytrzymałości materiałów. Gliwice : Wydaw. Politechniki Śląskiej, 1996.
6. Karbowski K.. Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska. Seria Mechanika. Monografia 367. Kraków 2008
7. Godzimirski Jan. Wytrzymałość doraźna konstrukcyjnych połączeń klejowych. WNT 2002
8. Cegielski E. Wytrzymałość materiałów teoria przykłady zadania. Tom 1 i 2. Politechnika Krakowska.
9. Praca zbiorowa, Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, WNT, Warszawa 2003. Będziński R. Biomechanika inżynierska : zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 1997.
10. Błażewicz S., Stoch L., Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000: Tom 4 Biomateriały, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2003.
11. Chladek W. Biomechanika inżynierska narządu żucia. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. 2008.
12. Craig RG., Powers JM., Wataha JC.: Materiały stomatologiczne, Wydawnictwo Medyczne Urban i Partner, Wrocław, 2005
13. Milewski G. : Wytrzymałościowe aspekty interakcji biomechanicznej tkanka twarda-implant w stomatologii, Zeszyty naukowe, Mechanika, Politechnika Krakowska, 2002.
14. Żmudzki J. Uwarunkowania materiałowe wydolności czynnościowej całkowitych osiadających protez zębowych. Open Access Library, 2012, vol.4 (10).
 |
| **22. Literatura uzupelniająca:**1. Nowacki Jerzy, Dobrzański Leszek A., Gustavo Fabio. Implanty śródszpikowe w osteosyntezie kości długich. Open Access Library, 2012, vol.11 (17)
2. Świeczko-Żurek B. Biomateriały, Gdańsk, 2011
3. Dejak B. Ocena wytężenia i szczelności różnych uzupełnień koronowych w zębach trzonowych podczas symulacji żucia. Rozprawa habilitacyjna. Łódź : Uniwersytet Medyczny, 2008. ISBN 9788361058458.
4. A. Milenin: Podstawy metody elementów skończonych, Wyd. AGH, 2010.
 |
| **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 kierownika studiów doktoranckich)*

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