

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           |                                       |                         |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Metody i narzędzia mechaniki obliczeniowej                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                           | <b>2. Kod przedmiotu:</b>             |                         |                                             |
| <b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>4. Forma kształcenia:</b> studia trzeciego stopnia                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>6. Kierunek studiów:</b> Interdyscyplinarne studia doktoranckie <i>Symulacje w Inżynierii</i>                                                                                                                                                                                                           |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>7. Profil studiów:</b> akademicki                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>8. Dyscyplina:</b> mechanika                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>9. Semestr:</b> przedmiot obieralny                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej                                                                                                                                                                                                                   |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr hab. inż. Piotr Fedeliński, prof. nzw. pol. Śl.,<br>dr hab. inż. Grzegorz Działkiewicz, dr inż. Jacek Ptaszny                                                                                                                                                          |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> fakultatywny                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>13. Status przedmiotu:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> wytrzymałość materiałów, metody numeryczne                                                                                                                                                                                                     |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>16. Cel przedmiotu:</b> zapoznanie z wybranymi zagadnieniami mechaniki układów odkształcalnych: mechaniką pękania, mechaniką kompozytów i dynamiką układów; przedstawienie podstaw metody elementów brzegowych (MEB) i praktycznych przykładów zastosowania metody w wybranych zagadnieniach mechaniki. |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| <b>17. Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                       |                         |                                             |
| Nr                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Opis efektu kształcenia                                                   | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
| W1                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zna podstawy mechaniki pękania                                            | sprawdzian                            | wykład                  | SYMIN_W01                                   |
| W2                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zna metody modelowania materiałów kompozytowych                           | sprawdzian                            | wykład                  | SYMIN_W01                                   |
| W3                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zna zjawiska występujące w układach obciążonych dynamicznie               | sprawdzian                            | wykład                  | SYMIN_W01                                   |
| W4                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zna metodę elementów brzegowych i jej praktyczne zastosowania w mechanice | sprawdzian                            | wykład                  | SYMIN_W04<br>SYMIN_W08,                     |
| <b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |                                       |                         |                                             |

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

**W. 10    Ćw. -    L. -    P. -    Sem. -**

**19 Treści kształcenia:** Znaczenie zjawiska pękania materiałów w technice. Współczynniki intensywności naprężeń (WIN) i metody ich wyznaczania. Doświadczalne wyznaczanie krytycznych WIN. Związki konstytutywne dla laminatów. Metody analizy kompozytów. Kryteria wytrzymałościowe kompozytów. Równania ruchu układu odkształcalnego. Rodzaje fal sprężystych. Równanie całkowe dla pól mechanicznych. Realizacja numeryczna metody elementów brzegowych (MEB). Przykłady numeryczne zastosowania MEB w mechanice pękania, mechanice kompozytów i analizie propagacji fal sprężystych.

**20. Egzamin:** brak

**21. Literatura podstawowa:**

German J., Biel-Gołaska M., *Podstawy i zastosowania mechaniki pękania w zagadnieniach inżynierskich.*

Instytut Odlewnictwa, Kraków, 2004.

Bochenek A., *Elementy mechaniki pękania. Podręcznik dla materiałoznawców.*

Wyd. Pol. Częstochowska, Częstochowa, 1998.

Hyla I., Śleziona J., *Kompozyty. Elementy mechaniki i projektowania,*

Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.

German J., *Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych,* Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1996.

Kaliski S. (red.): *Drgania i fale, Mechanika techniczna.* tom III, PWN, Warszawa 1986.

Burczyński T., *Metoda elementów brzegowych w mechanice, Wspomaganie komputerowe CAD-CAM,*

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995.

Cichoń Cz., Cecot W., Krok J., Pluciński P., *Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji.*

Wybrane zagadnienia, Politechnika Krakowska, Kraków, 2002.

**22. Literatura uzupełniająca:**

Neimitz A., *Mechanika pękania.* Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 1998,

Ochelski S., *Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych,* WNT, Warszawa, 2004.

Nowacki W.: *Dynamika budowli.* Arkady, Warszawa 1972.

Kleiber M. (red.), *Komputerowe metody mechaniki ciał stałych,* Mechanika Techniczna, tom XI, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1995.

**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**

|                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1</b> |
| <b>27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):</b>   |
| <b>26. Uwagi:</b>                                                                                           |

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis kierownika studiów doktoranckich)