

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: Mechanika i inżynieria obliczeniowa		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 <i>Symulacje w Inżynierii</i>				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Dyscyplina: mechanika				
9. Semestr: przedmiot podstawowy				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Antoni JOHN, dr hab. inż. Grzegorz KOKOT, prof. PŚI.				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: moduł podstawowy				
13. Status przedmiotu:				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: matematyka, fizyka, mechanika, metody numeryczne, wytrzymałość materiałów				
16. Cel przedmiotu: Celem jest przedstawienie zagadnień brzegowych (lub brzegowo-początkowych) teorii sprężystości i ich rozwiązania analitycznego w postaci ogólnej (równania Naviera). W dalszej części zostaną przedstawione wybrane zagadnienia złożonego stanu naprężenia wraz z rozwiązaniami analitycznymi i ocena stanu wyężenia na podstawie najważniejszych hipotez wyężeniowych. Kolejny etap to omówienie metody elementów skończonych (MES) i wyprowadzenie podstawowych równań MES dla zagadnień statyki i dynamiki. Przedstawione zostaną również podstawowe elementy skończone, macierze sztywności i przykłady zastosowań. Na koniec zostaną zaprezentowane zaawansowane zastosowania MES w praktyce inżynierskiej.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.W 1	Ma szeroką wiedzę w zakresie nauk technicznych a także podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów i metody	Dyskusja na wykładzie	wykład	SYMIN_W01

¹ należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

	elementów skończonych			
2.W 2	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie najważniejszych problemów rozwojowych w dziedzinie zastosowania MES w zaawansowanych obliczeniach inżynierskich	Dyskusja na wykładzie	wykład	SYMIN_W03
3.W 3	Ma wiedzę w zakresie metod i narzędzi do symulacji komputerowych procesów	Dyskusja na wykładzie	wykład	SYMIN_W08
4.U1	Potrafi rozwijać i wykorzystać techniki symulacji komputerowych do zastosowań w wybranych dyscyplinach	Dyskusja na wykładzie	wykład	SYMIN_U07
5.K1	Jest gotów do krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dyscypliny naukowej oraz własnego wkładu w rozwój tej dyscypliny	Dyskusja na wykładzie	wykład	SYMIN_K06

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 10 Ćw. - L. - P. - Sem. -

19 Treści kształcenia:

Sformułowanie zagadnienia początkowo-brzegowego teorii sprężystości – rozwiązanie w przemieszczeniach (równania Naviera). Płaskie osiowo-symetryczne zagadnienie teorii sprężystości – rozwiązanie w przemieszczeniach. Wyteżenie materiału – hipotezy wyteżeniowe. Wytrzymałość złożona – wybrane zagadnienia. Podstawy i istota metody elementów skończonych. Podstawowe definicje i sformułowania. Wyprowadzenie równań MES. Macierz sztywności elementów prętowych. Elementy belkowe. Naturalny układ współrzędnych. Transformacja układu współrzędnych. Elementy płaskie trójkątne. Sformułowanie izoparametryczne Metoda elementów skończonych w zagadnieniach dynamicznych. Wyznaczanie częstości drgań własnych. Uwagi o zbieżności i dokładności MES. Wady i zalety MES. Uwagi o stosowaniu MES w obliczeniach komercyjnych. Przykłady obliczeń MES.

20. Egzamin: brak

21. Literatura podstawowa:

1. M.Kleiber i inni: Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. Mechanika Techniczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 1995
2. J.Szmelter:Metoda elementów skończonych w mechanice. PWN, W-wa 1980
3. O.C.Zienkiewicz: Metoda elementów skończonych. Arkady, W-wa 1972
4. Kleiber M. (Ed.): Handbook of Computational Solid Mechanics. Survey and Comparison of Contemporary Method
5. G. Rakowski, Z. Kacprzyk: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 2005
6. J. Walczak „Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności”
7. A. Jakubowicz, Z. Orłoś „Wytrzymałość materiałów”

22. Literatura uzupełniająca:

1. J.Szmelter: Metody komputerowe w mechanice. PWN, W-wa 1980
2. Weaver W., Jr., Johnston P.R.: Finite element for structural. Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1984
3. Chandrupatla T.R., Belegundu A.D.: Introduction to finite element method in engineering. Prentice-Hall, London, 1991
4. Cook R.D.: Concept and applications of finite element analysis. Wiley, New York, 1981
5. G. Rakowski: Metoda elementów skończonych. Wybrane zagadnienia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 2006
6. W. Nowacki „Teoria sprężystości”
7. J. Skrzypek „Plastyczność i pełzanie”
8. Y.C. Fung „Continuum mechanics”
9. L. Landau, E. Lifszic: „Mechanika ośrodków ciągłych”
10. W. Rymarz „Mechanika ośrodków ciągłych”

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: 35**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)