

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Mechanika materiałów i konstrukcji (BudB>SM2MEMAKO19)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Mechanics of Materials and Structures**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Budownictwa

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rb/course/view.php?id=547>

Skrócony opis:

Student uczestniczący w kursie otrzymuje wiedzę na temat metod oceny zachowania się konstrukcji powłokowych. Poruszane są zagadnienia mechaniki pęknięcia oraz oceny wytrzymałości konstrukcji zawierającej pęknięcia.

Opis:

WYKŁAD: 20 godzin

Zaawansowane metody oceny zachowania się konstrukcji powłokowych. Procesy zmęczenia i mechanika pęknięcia. Mechanika powstawania uszkodzeń w laminatach stosowanych w budownictwie. Identyfikacja wad materiałowych w ujęciu mechaniki pęknięcia. Liniowo-sprężysta mechanika pęknięcia. Sprężysto-plastyczna mechanika pęknięcia. Pęknięcie i zmęczenie materiału: podstawy teoretyczne mechaniki pęknięcia, naprężenia i odkształcenia, kryteria pęknięcia, odporność na pęknięcie wybranych materiałów konstrukcyjnych, współczynnik intensywności naprężenia WIN. Próby rozciągania, zginania i ściskania materiałów. Odkształcenia materiałów. Umocnienia materiałów. Ocena wytrzymałości konstrukcji zawierającej pęknięcia. Zastosowanie MES do rozwiązywania problemów mechaniki pęknięcia. Zastosowanie MES do rozwiązywania problemów wytrzymałościowych. Wzmacnianie elementów konstrukcyjnych kompozytami.

LABORATORIUM: 5 godzin

Praktyczne wprowadzenie do modelowania elementów z otworami lub uszkodzeniami za pomocą metody elementów skończonych w programie ANSYS w wersji dydaktycznej.

PROJEKT: 5 godzin

Sprawdzenie stateczności stalowego płaszcza zbiornika cylindrycznego z dachem pływającym na paliwa płynne przy użyciu metody MNA/ LBA. Analiza tematu badawczego indywidualnie lub w grupach, obejmująca szczegółowe sformułowanie problemu (dobór geometrii analizowanego elementu, dobór parametrów materiałowych i obciążenia, określenie zakresu obliczeń numerycznych), modelowanie numeryczne, analizę wyników (analiza fizycznie nieliniowa MNA, analiza wyboczeniowa, bifurkacyjna LBA), opracowanie projektu i wniosków. Wykonanie modelu numerycznego płaszcza zbiornika w programie ANSYS WORKBENCH. Wyznaczenie rozkładu obciążenia ciśnieniem wiatru na płaszczy, w oparciu o normy. Wyznaczenie smukłości względnej płaszcza. Wyznaczenie wskaźnika charakterystycznej i obliczeniowej nośności wyboczeniowej. Weryfikacja kryterium stateczności.

Literatura:

- [1] German J.: Podstawy mechaniki pęknięcia, Politechnika Krakowska, 2011.
- [2] Rykaluk K.: Pęknięcia w konstrukcjach stalowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2000.
- [3] Brózda J.: Wprowadzenie do mechaniki pęknięcia, Gliwice, 2008
- [4] Krzesiński G., Zagrajek T., Marek P., Borkowski P.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
- [5] Krzesiński G., Zagrajek T., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
- [6] Brunarski L., Dohojda M.: Mechanika materiałów i konstrukcji budowlanych, Wydawnictwo SGGW, 2017.
- [7] Ochelski S.: Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych, WNT, 2018.
- [8] Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.
- [9] Norma PN-EN 1993-1-6. Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych.
- [10] Giżejowski M., Ziółko J.: Projektowanie wybranych stalowych konstrukcji powłokowych z przykładami obliczeń. PWN, Warszawa, 2023.

Efekty uczenia się:

WIEDZA

- (1) Zna i rozumie zasady wykonywania analiz obliczeniowych dotyczących statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych [efekt kierunkowy K2A_W04].
- (2) Zna i rozumie zaawansowane zagadnienia wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji oraz podstawy teoretyczne Metody Elementów Skończonych oraz ogólne zasady wykonywania nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich [efekt kierunkowy K2A_W05].
- (3) Zna programy komputerowe wspomagające analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatne do planowania przedsięwzięć budowlanych, z uwzględnieniem aplikacji wykorzystujących technologię BIM [efekt kierunkowy K2A_W12].

UMIEJĘTNOŚCI

- (4) Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i cięgien) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok) [efekt kierunkowy K2A_U04].
- (5) Potrafi w środowisku Metody Elementów Skończonych poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym [efekt kierunkowy K2A_U05].

Metody i kryteria oceniania:

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wcześniejsze zaliczenie przedmiotu Mechanika Materiałów i Konstrukcji na sem. 1.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU:

- 1) aktywna i rejestrowana obecność na zajęciach,
- 2) zaliczenie kolokwium obejmującego materiał wykładów i projektu,
- 3) wykonanie i obrona projektu.

OCENA KOŃCOWA:

Ocena końcowa z przedmiotu to wartość 60% oceny z wykładu (kolokwium) i 40% oceny z obrony projektu.

W celu przepisania ocen częściowych student powinien zgłosić się do prowadzącego w ciągu dwóch pierwszych tygodni semestru.

Sylabus obowiązuje od semestru letniego roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
2019 Stacjonarne II stopień sem 02 BD-DUIA (BudB-S2-2019-s.2DUIA)	2020/2021-L	
2019 Stacjonarne II stopień sem 02 IPB (BudB-S2-2019-s.2IPB)	2020/2021-L	
2019 Stacjonarne II stopień sem 02 KBI BMIP (BudB-S2-2019-s.2BMIP)	2021/2022-L	
2019 Stacjonarne II stopień sem 02 MBIM (BudB-S2-2019-s.2MBIM)	2021/2022-L	

Punkty przedmiotu w cyklach:**<bez przypisanego programu>**

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2020/2021-Z	