

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Metody komputerowe w teorii konstrukcji (BudB-BMiP>SM2MEKTK19)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Computational Methods in Theory of 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://platforma2.polsl.pl/rb/course/view.php?id=216>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest rozszerzenie i uzupełnienie wiadomości wyniesionych z kursu mechaniki budowli na 1 st. studiów, w szczególności dotyczących współcześnie wykorzystywanych metod komputerowych w mechanice konstrukcji. Nadto celem jest nabycie praktycznej umiejętności komputerowego modelowania konstrukcji nieprętowych i wspomagania ich projektowania, w tym praktycznej znajomości MES. Podawane są także podstawy teorii plastyczności

Opis:

WYKŁAD: 20 h

W ramach wykładu przedstawia się zagadnienia dotyczące zaawansowanego kursu teorii konstrukcji. Należą do nich: modelowanie komputerowe konstrukcji budowlanych, budowa modelu, jego precyzja i złożoność numeryczna, sposoby weryfikacji, opis matematyczny modelu dla dźwigarów powierzchniowych w teorii sprężystości. Wyprowadzenie równania biharmonicznego dla tarczy i płyty. Sformułowanie warunków brzegowych i możliwości rozwiązania. Metody analityczne i numeryczne rozwiązania ustrojów nieprętowych. Zalety metod numerycznych, Metody energetyczne, metoda różnic skończonych (MRS) oraz metoda elementów skończonych (MES). Sformułowanie równań MES i ich interpretacja. Przykłady dyskretyzacji. Algorytm MES. Funkcje kształtu i aproksymacja lokalna. Macierz sztywności pojedynczego elementu i modelu. Sformułowanie układu równań MES. Dokładność metody. Porównanie z MRS. Przykłady nieliniowych układów konstrukcyjnych w budownictwie, sposób ich opisu i modelowania w przyrostowej teorii plastyczności oraz rozwiązywania w sposób przyrostowo-iteracyjny.

PROJEKT: 5 h

W ramach zajęć projektowych studenci realizują zadane zadania ilustrujące materiał wykładowy

LABORATORIUM: 5 h

W ramach laboratorium komputerowego studenci za pomocą dostępnych programów MES rozwiązują zadane przykłady konstrukcji budowlanych w zakresie liniowym i nieliniowym

Literatura:

- [1] Brunarski L., Kwieciński M.: Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 1984 r.
- [2] Rakowski G., Kasprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 2016.
- [3] Zienkiewicz O.C.: Metoda Elementów Skończonych, Arkady W-wa 1974
- [4] Radwańska M.: Metody komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki budowli, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2000
- [5] Cichoń Cz.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2000
- [6] Cichoń Cz., Ceccot W., Krok J.: Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Wyd. Pol. Krakowska 2010
- [7] Podręcznik użytkownika programu Robot Structural Analysis
- [8] Ambrozik A., Kłosowski P.: Autodesk Robot Structural Analysis, Podstawy obliczeń, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2010.

Efekty uczenia się:

WIEDZA:

(1) Zna i rozumie zasady modelowania i analizy konstrukcji prętowych i powierzchniowych w zakresie statyki, dynamiki i stateczności - [efekt kierunkowy K2A_W04]

(2) Zna i rozumie: zaawansowane zagadnienia modelowania materiałów i konstrukcji oraz podstawy teoretyczne Metody Elementów Skończonych, a także ogólne zasady wykonywania nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich - [efekt kierunkowy K2A_W05]

UMIEJĘTNOŚCI

(3) 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]

(4) 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]

(5) potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich - [efekt kierunkowy K2A_U06]

Metody i kryteria oceniania:

Wymagania wstępne:

Brak wymagań wstępnych. W celu przepisania ocen cząstkowych lub końcowej student powinien zgłosić się do prowadzącego osobiście

USOSweb: Szczegóły przedmiotu: BudB-BMiP>SM2MEKTK19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

lub mailowo najpóźniej na pierwszych zajęciach.

WARUNKI ZALICZANIA PRZEDMIOTU:

Do zaliczenia przedmiotu niezbędne jest zaliczenie:

1. Zaliczenie treści wykładu odbywa się na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego ocenianego na 15 punktów.
2. Zaliczenie projektu ocenianego na 15 punktów odbywa się na podstawie wykonania i zaliczenia sprawozdania z zadanego projektu obejmującego wykonanie wskazanych modeli układów konstrukcyjnych w MES
3. Zaliczenie laboratorium komputerowego odbywa się na podstawie obecności oraz zaliczenia zadanych zadań bez przyznawania punktów. Możliwe jest uzyskanie punktów dodatkowych. Szczegóły zaliczenia na stronie przedmiotu na PZE

OCENA KOŃCOWA

Jest obliczana na podstawie łącznej liczby uzyskanych punktów następująco:

punkty oceny

16-17.9 dost

18 do 20.9 dost plus

21 do 23.9 db

24 do 26.9 db plus

27 do 30 bdb

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 KBI BMIP (BudB-S2-2019-s.2BMIP)	2020/2021-L	

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	2	2020/2021-Z	