

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Konstrukcje budowlane i inżynierskie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie konstrukcji i ustroje powierzchniowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIN D3 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z klasyfikacją dźwigarów powierzchniowych i z podstawowymi założeniami liniowej teorii dźwigarów powierzchniowych oraz z opisem pracy ustrojów powierzchniowych poddanych działaniu różnych czynników zewnętrznych.

Cel 2 Zapoznanie studenta z metodyką tworzenia modeli obliczeniowych skończenie elementowych złożonych konstrukcji inżynierskich, w tym ustrojów powierzchniowych z użyciem komputerowych narzędzi wspomagających

modelowanie i analizę konstrukcji budowlanych.

Cel 3 Wskazanie studentom problemów w modelowaniu konstrukcji, wyjaśnienie mechanizmów ograniczających wiarygodność modeli oraz wypracowanie umiejętności krytycznej analizy wyników teoretycznych i ich interpretacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Mechanika budowli

2 Metody obliczeniowe

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę na temat klasyfikacji dźwigarów powierzchniowych, podstawowych założeń liniowej teorii dźwigarów powierzchniowych a także analizy i oceny wyników obliczeń dźwigarów powierzchniowych poddanych obciążeniom statycznym i dynamicznym.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę w zakresie zaawansowanych zagadnień modelowania złożonych konstrukcji budowlanych i zna metodykę tworzenia modeli obliczeniowych w środowisku Metody Elementów Skończonych z użyciem programów wspomagających modelowanie.

EK3 Umiejętności Student potrafi zbudować poprawne skończenie elementowe modele obliczeniowe złożonych konstrukcji inżynierskich, w tym powłokowych i przeprowadzić ich zaawansowaną analizę z korzystaniem profesjonalnych pakietów obliczeniowych.

EK4 Umiejętności Student potrafi wskazać mechanizmy ograniczające wiarygodność modeli numerycznych i ocenić błędy powstające na etapie modelowania układu rzeczywistego oraz interpretować i weryfikować wyniki analizy komputerowej modelu konstrukcji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt indywidualny 1. Zbudowanie modelu wybranego obiektu inżynierskiego obciążeń normowych przy wykorzystaniu programu MES, ze szczególnym uwzględnieniem dźwigarów powierzchniowych	7
P2	Projekt indywidualny 2. Wymiarowanie wybranych elementów konstrukcji	4
P3	Projekt indywidualny 3. Dobór przekrojów dla wybranego modelu obiektu inżynierskiego podejście uproszczone	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie informacji i pojęć niezbędnych w procesie modelowania konstrukcji budowlanych: etapy budowy modelu obliczeniowego konstrukcji inżynierskiej; podstawowe problemy modelowania i uproszczenia związane z przyjmowaniem modeli fizycznych konstrukcji rzeczywistych; rozszerzenie wiedzy na temat MES w modelowaniu: określenie typu analizy; wybór modelu materiału; dobór właściwego typu elementów skończonych.	2
W2	Komputerowe narzędzia modelowania i analizy konstrukcji inżynierskich: struktura i charakterystyka programów komercyjnych; zasady wyboru programów komputerowych w projektowaniu budowlanym, uzupełnienie wiedzy o wybranych komercyjnych programach komputerowej analizy konstrukcji.	1
W3	Kontrola i weryfikacja modeli obliczeniowych oraz wyników analiz numerycznych: błędy w modelowaniu konstrukcji; właściwa interpretacja i krytyczna analiza wyników obliczeń, zadania identyfikacji; wykorzystanie badań doświadczalnych w procesie identyfikacji; doświadczenia w modelowaniu płynące z awarii i katastrof budowli.	2
W4	Charakterystyka i klasyfikacja dźwigarów powierzchniowych. Tarcze, płyty i powłoki oraz ich odpowiedniki w konstrukcjach inżynierskich. Przykłady realizacji zaawansowanych konstrukcji powierzchniowych. Podstawowe definicje i założenia liniowej teorii ustrojów powierzchniowych: teoria Kirchhoffa-Lovea (ustrojów cienkich) i Mindlina-Reissnera (umiarkowanie grubych). Związki geometryczne dla powłok. Związki fizyczne powłok. Siły przekrojowe i równania równowagi powłok.	3
W5	Modele obliczeniowe przypadków szczegółowych z zakresu statyki tarcz i płyt zginanych (zredukowane układy równań, równania przemieszczeniowe). Przypadki szczególne powłok cienkich: powłoki walcowe, powłoki kuliste, błonowe konstrukcje powłokowe. Wprowadzanie warunków brzegowych, efekty brzegowe. Przykłady rozwiązań płyt i powłok metodami analitycznymi. Modele dyskretne ustrojów powierzchniowych w MES, opis wybranych typów elementów skończonych, omówienie wybranych złożonych problemów mechaniki ustrojów powierzchniowych - ujęcie komputerowe MES, przykłady rozwiązań z zakresu statyki i dynamiki.	3
W6	Przykłady realizacji i weryfikacji analiz obliczeniowych złożonych modeli skończenie elementowych przestrzennych konstrukcji inżynierskich: budynek wielokondygnacyjny o konstrukcji płytowo-słupowej, wielkogabarytowa żelbetowa konstrukcja powłokowa, most wieloprzęsłowy, hydrotechniczne budowle piętrzące ziemne i betonowe.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach i projektach

W2 Ocena końcowa jest średnią ocen P1 i P2, przy czym żadna z ocen nie może być negatywna

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę na temat klasyfikacji dźwigarów powierzchniowych, analizy i oceny wyników obliczeń dźwigarów powierzchniowych poddanych obciążeniom statycznym i dynamicznym.

NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania złożonych konstrukcji budowlanych
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować modele obliczeniowe konstrukcji inżynierskich, przeprowadzić ich analizę z korzystaniem profesjonalnych pakietów obliczeniowych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi znaleźć błędy modelowania i je zweryfikować
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W09	Cel 1	p1 w4 w5	N1 N2 N5	P1
EK2	K_W04	Cel 2	p1 p2 p3 w1 w2 w5 w6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK3	K_U04 K_U06	Cel 2	p1 p2 p3 w1 w2 w5 w6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK4	K_U07	Cel 3	p1 p2 p3 w3 w6	N1 N2 N4 N5	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Radwańska M.** — *Ustroje powierzchniowe. Podstawy teoretyczne oraz rozwiązania analityczne i numeryczne.*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK
- [2] | **Waszczyszyn Z.** — *Mechanika budowli, ujęcie komputerowe, t.3. Rozdz.9. Podstawowe równania i metody obliczania sprężystych dźwigarów powierzchniowych.*, Warszawa, 1995, Arkady
- [3] | **Pazdanowski M.** — *Program ROBOT w przykładach*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Koziół (kontakt: kkoziol@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....