

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie konstrukcji inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS E1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty związane z dyplomem
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
3	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z podstawami teoretycznymi i metodyką tworzenia modeli obliczeniowych skończenie elementowych złożonych konstrukcji inżynierskich.

Cel 2 Wskazanie studentom problemów w modelowaniu konstrukcji, wyjaśnienie mechanizmów ograniczających wiarygodność modeli oraz wypracowanie umiejętności interpretacji i krytycznej analizy wyników obliczeń.

Cel 3 Zapoznanie studenta z komputerowymi narzędziami wspomagającymi modelowanie i analizy konstrukcji budowlanych oraz wskazanie współczesnych kierunków rozwoju wiedzy z zakresu modelowania konstrukcji.

Cel 4 Przygotowanie studenta do pracy naukowej

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 zaawansowanych zagadnień modelowania złożonych konstrukcji inżynierskich; zna metodykę tworzenia modeli obliczeniowych oraz prowadzenia obliczeń w środowisku Metody Elementów Skończonych.

EK2 Umiejętności Student potrafi, w środowisku Metody Elementów Skończonych, zbudować poprawne skończenie elementowe modele obliczeniowe złożonych konstrukcji inżynierskich; potrafi wybierać narzędzia teoretyczne i numeryczne do modelowania i obliczeń konstrukcji inżynierskich

EK3 Umiejętności Student potrafi interpretować i krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji: wskazać mechanizmy ograniczające wiarygodność modeli obliczeniowych i ocenić błędy powstające na etapie modelowania układu rzeczywistego. Potrafi sformułować raport z zakresu modelowania konstrukcji inżynierskich, przygotowujący go do podjęcia pracy naukowej.

EK4 Kompetencje społeczne Student formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Projekt indywidualny: realizacja modelu i obliczenia wybranej konstrukcji inżynierskiej przy wykorzystaniu programu MES	12
K2	Raport z zakresu modelowania konstrukcji inżynierskich, przygotowujący studenta do podjęcia pracy naukowej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie pojęć niezbędnych w procesie modelowania złożonych konstrukcji inżynierskich; podstawowe problemy modelowaniu konstrukcji.	2
W2	Komputerowe narzędzia modelowania i analizy konstrukcji inżynierskich: programy komputerowe MES - uzupełnienie wiedzy o wybranych programach.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Metodyka tworzenia modeli obliczeniowych konstrukcji inżynierskich i rozszerzenie wiedzy na temat MES w modelowaniu: etapy budowy modelu obliczeniowego MES konstrukcji inżynierskiej; określenie typu analizy; modelowanie obciążeń statycznych i dynamicznych (w tym kinematycznych).	2
W4	Kontrola i weryfikacja modeli obliczeniowych oraz wyników analiz numerycznych: błędy w modelowaniu i w analizie numerycznej konstrukcji; właściwa interpretacja i krytyczna analiza wyników obliczeń.	2
W5	Przykłady realizacji i weryfikacji analiz obliczeniowych złożonych modeli skończenie elementowych przestrzennych konstrukcji inżynierskich: uproszczenia związane z przyjmowaniem modeli fizycznych konstrukcji rzeczywistych, dobór typu elementów skończonych; wpływ dyskretyzacji ustroju na dokładność rozwiązania, możliwości poprawy dokładności rozwiązania.	6
W6	Doświadczalna weryfikacja modeli obliczeniowych: rola i wykorzystanie badań doświadczalnych w procesie weryfikacji modeli; doświadczenia w modelowaniu płynące z awarii i katastrof budowli.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Laboratoria komputerowe

N4 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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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 i raport

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

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

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę na temat zagadnień modelowania złożonych konstrukcji inżynierskich; zna metodykę tworzenia modeli obliczeniowych oraz prowadzenia obliczeń w środowisku Metody Elementów Skończonych w stopniu dostatecznym
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi, w środowisku Metody Elementów Skończonych, zbudować poprawne skończenie elementowe modele obliczeniowe złożonych konstrukcji inżynierskich; potrafi wybierać narzędzia teoretyczne i numeryczne do modelowania i obliczeń konstrukcji inżynierskich w stopniu dostatecznym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi interpretować i krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji w stopniu dostatecznym. Potrafi sformułować raport dotyczący modelowania konstrukcji na ocenę dostateczną
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac w stopniu dostatecznym.

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_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	k1 k2 w1 w2 w3 w5	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK2	K_U05 K_U06 K_U13	Cel 1 Cel 2 Cel 3	k1 k2 w2 w3 w5	N1 N2 N3 N4	F1 P2
EK3	K_U07 K_U18	Cel 2 Cel 4	k1 k2 w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	K_U18 K_K02 K_K10	Cel 2 Cel 4	k1 k2 w4 w5 w6	N1 N2 N3 N4	F1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pazdanowski M. — *Program ROBOT w przykładach*, Krakow, 2011, Wydawnictwo PK
- [2] | Rakowski G., Kacprzyk Z. — *Metoda elementów skończonych w analizie konstrukcji*, Warszawa, 1993, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Starosolski W.** — *Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich*, Gliwice, 2003, Wydawnictwo PSI

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. Paweł Boroń (kontakt: pboron@pk.edu.pl)
- 3 Dr inż. Piotr Kuboń (kontakt: pkubon@pk.edu.pl)
- 4 Dr inż. Izabela Drygała (kontakt: idrygala@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....