

Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie
w roku akademickim 2022/2023

Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Mechanika ośrodków ciągłych w ujęciu komputerowym
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computational Continuum Mechanics
Liczba punktów ECTS	2
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Inżynieria lądowa i transport
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Dr hab. inż. Dorota Jasińska, prof.PK dorota.jasinska@pk.edu.pl

Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5	O	15	0	0	15	0	0

*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Ugruntowanie i poszerzenie wiedzy na temat mechaniki ośrodków ciągłych
Cel2	Poszerzenie wiedzy w zakresie modelowania numerycznego materiałów
Cel3	Uzyskanie umiejętności modelowania ciał odkształcalnych w programie MES ABAQUS

Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY			
EUW1	Doktorant zna i rozumie metody opisu zadań mechaniki ośrodka odkształcalnego, w zakresie kinematyki, dynamiki i równań konstytutywnych	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, ocena z projektu
EUW2	Doktorant zna i rozumie zasady modelowania komputerowego zadań mechaniki ośrodka ciągłego z uwzględnieniem nieliniowości geometrycznych i fizycznych	E_W02, E_W03	Aktywność na zajęciach, ocena z projektu
EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI			

EUU1	Doktorant potrafi dobrać odpowiedni opis deformacji oraz model konstytutywny do analizowanego zagadnienia i materiału. Ma świadomość konsekwencji przyjętych założeń.	E_U01, E_U02	Aktywność na zajęciach, ocena z projektu
EUU2	Doktorant potrafi stworzyć i zaimplementować własne procedury w oprogramowaniu Abaqus.	E_U01	Aktywność na zajęciach, ocena z projektu
EUU3	Doktorant potrafi stworzyć model nieliniowego zadania mechaniki ośrodka ciągłego w programie Abaqus i poddać krytycznej analizie otrzymane rezultaty	E_U01 E_U02	Aktywność na zajęciach, ocena z projektu
EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
EUK1	Doktorant jest gotów do krytycznej analizy stosowanych metod komputerowych w opisie rzeczywistych zjawisk	E_K01	Aktywność na zajęciach, ocena z projektu

Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
WYKŁAD			
W1	Opis kinematyki i dynamiki ośrodka odkształcalnego w materialnym i przestrzennym opisie ruchu ośrodka ciągłego.	EUW1, EUW2, EEU1	2
W2	Równania konstytutywne. Materiały hipersprężyste, lepkosprężyste, plastyczne	EUW1, EUW2, EEU1, EEU1	6
W3	Nowoczesne materiały: z mikrostrukturą (komórkowe), nanomateriały, nanokompozyty	EUW1, EUW2, EEU1,EEU2, EEU1	5
W4	Zasady wariacyjne i metody energetyczne w mechanice ośrodka ciągłego	EUW2, EEU2, EUK1, EEU2	2
LABORATORIUM KOMPUTEROWE			
LK1	Wprowadzenie do modelowania w programie ABAQUS	EEU1, EEU3,EEU1	4
LK2	Modelowanie nieliniowości geometrycznych (duże przemieszczenia i deformacje, wyboczenie)	EEU1, EEU3, EEU1	2
LK3	Modele materiałów dostępne w programie ABAQUS – zastosowania	EEU1, EEU3, EEU1	2
LK4	Modelowanie kontaktu	EEU1, EEU3, EEU1	2
LK5	Zadania dynamiki w Abaqusie (podejście implicite i explicit)	EEU1, EEU3, EEU1	2
LK6	Możliwości wprowadzenia własnych procedur, między innymi tworzenie własnych związków konstytutywnych (UMAT)	EEU1, EEU2, EEU1	3

Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM	

Godziny wynikające z programu kształcenia	30
Konsultacje	4
Egzamin / zaliczenie	2
GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Przygotowanie projektu, prezentacji, dyskusji	10
BILANS PUNKTÓW ECTS	
Łączna suma godzin	60
Liczba punktów ECTS	2

Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania
1	Brak

Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
WARUNKI ZALICZENIA	
1	Obecność na 75% zajęć.
2	Zaliczenie projektu komputerowego – zadania przygotowanego w programie ABAQUS
SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ	
Ocena z projektu z uwzględnieniem obecności.	

Dodatkowe informacje

Brak

Literatura

1	P. Szeptyński, „Szczegółowe omówienie podstawowych zagadnień teorii sprężystości”, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2020
2	J.Skrzypek „Plastyczność i pełzanie”. Teoria, zastosowania, zadania”, PWN, Warszawa 1986.
3	R.M. Christensen, „Theory of Viscoelasticity. An introduction”, Academic Press, 1982
4	J.N.Reddy, “Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics”, Willey & Sons, 2002
5	J.Mason, “Variational, incremental and energy methods in solid mechanics and shell theory”, Elsevier, 1980
6	S. Burzyński, J. Chrościelewski „Wprowadzenie do modelowania MES w programie Abaqus” Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2014