

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	METODA ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH I	
MB/O/I/ST/B1.12			FINITE ELEMENT METHOD I	
Język wykładowy		Polski/Angielski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i Budowa Maszyn		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki,		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		IV		
Przynależność do grupy zajęć		B1: Grupa zajęć kierunkowych obowiązkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	3 ECTS
		Ćwiczenia	0 [h]	
		Laboratorium	15 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów		1 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		Wiadomości z wytrzymałości materiałów i matematyki		
Jednostka prowadząca		UTH Radom Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		dr inż. Olejarczyk Krzysztof		
Adres strony internetowej pjo		http://mechaniczny.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:k.olejarczyk@uthrad.pl">k.olejarczyk@uthrad.pl</a> (48) 361-71-16		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<p>C1 – Poznanie, na przykładach konstrukcji prętowych, podstaw teoretycznych metody elementów skończonych (MES).</p> <p>C2 – Opanowanie umiejętności wykonywania obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji prętowych za pomocą MES.</p> <p>C3 – Poznanie praktyczne etapów przygotowania modeli konstrukcji prętowych i ich obliczeń za pomocą programu</p>
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p>Treści wykładów Semestr IV: Omówienie wybranych pakietów oprogramowania realizujących metodę elementów skończonych Syntetyczny opis metody elementów skończonych (MES). Przykłady zastosowań MES w mechanice konstrukcji. Technika MES na przykładach analizy konstrukcji prętowych. MES dla kratownic płaskich, belek i ram płaskich. Typy elementów skończonych i ich właściwości. Wyznaczanie macierzy sztywności elementów skończonych. Macierz sztywności pręta oraz belki. Globalna macierz sztywności konstrukcji. Transformacje w układach kartezjańskich. Warunki równowagi i zgodności węzłów. Funkcja kształtu. Warunki brzegowe. Algorytmy MES. Przykłady zastosowań metody elementów skończonych w praktyce. Błędy obliczeń i błędy modelowania MES. Treść ćwiczeń laboratoryjnych Semestr IV: Pakiety oprogramowania realizujące metodę elementów skończonych. Obliczenia kratownicy płaskiej metodą elementów skończonych. Analiza wytrzymałościowa belki za pomocą MES. Obliczenia wytrzymałościowe ramy płaskiej za pomocą MES. Zastosowanie różnych technik dyskretyzacji modelu obliczeniowego na elementy skończone. Generatory siatek płaskich i trójwymiarowych.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p><i>Metody dydaktyczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metody podające (wykład informacyjny),</li> <li>- metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>- metody praktyczne (pokaz</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</i></p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	ma wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych metody elementów skończonych (MES) i jej zastosowaniu do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji prętowych	K_WG04++	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdzian pisemny/projekt	
U1	potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji prętowych (kratownice, belki, ramy) za pomocą metody elementów skończonych oraz za pomocą programu	K_UW02++	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdziany pisemne	

	komputerowego realizującego MES				
K1	umie analizować zadania przydzielone do realizacji oraz potrafi współpracować i działać w grupie.	K_KO04++	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdziany pisemne	

Literatura i pomoce naukowe					
<p>1. Król K., <i>Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji</i>, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2006.</p> <p>2. Rakowski G., Kacprzyk Z., <i>Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993.</p> <p>3. Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., <i>The Finite Element Method, I: The Basis</i>, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.</p> <p>Programy realizujące obliczenia metodą elementów skończonych</p>					

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	15[h]/0[h]/15[h]
Udział w konsultacjach	10 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia	X	10[h]/0[h]/15[h] 10 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	10 [h]/ 0,5 ECTS	35 [h]/ 1,3 ECTS	30 [h]/ 1,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	75 [h] /3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi