

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu MES		Kod 1010224471010214985
Kierunek studiów Mechatronika - studia niestacjonarne I stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność Konstrukcje mechatroniczne	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 10 Ćwiczenia: - Laboratoria: 10 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr. hab. inż. Jerzy Zielnica email: Jerzy.Zielnica@put.poznan.pl tel. 61 665 2319 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		dr inż. Piotr Wasilewicz email: Piotr.Wasilewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2044 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów.
2	Umiejętności:	Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
Cel przedmiotu:		
1.Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej modelowania MES, w zakresie określonym przez treści programowe tego przedmiotu, właściwe dla kierunku studiów. 2.Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów i modelowania prostych elementów konstrukcyjnych oraz analizy wyników w oparciu o uzyskaną wiedzę. 3.Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Modelować podstawowe elementy konstrukcyjne w zakresie obejmowanym przez treści programowe tego przedmiotu właściwe dla kierunku studiów i interpretować otrzymane wyniki MES - [K_W08] 2. Formułować i objaśniać podstawowe rodzaje elementów skończonych w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów, określić podstawowe ograniczenia i zakres ich stosowalności oraz podać przykłady ich zastosowania do opisu zastosowania w zespołach konstrukcyjnych urządzeń. - [K_W11] 3. Wyjaśnić cel i znaczenie uproszczonych modeli w praktyce inżynierskiej. - [K_W12, K_W27]		
Umiejętności:		
1. Zastosować podstawowe elementy konstrukcyjne i uproszczone modele w rozwiązywaniu prostych problemów w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów. - [K_U16] 2. Zbadać wpływ uproszczeń modelowania na dokładność uzyskanych wyników. - [K_U17] 3. Dokonać jakościowej i ilościowej analizy wyników obliczeń numerycznych. - [K_U28] 4. Formułować wnioski na podstawie uzyskanych wyników obliczeń numerycznych MES. - [K_U03] 5. Korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł. - [K_U01]		
Kompetencje społeczne:		

1. Aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje. - [K_K01]
2. Współpracować w ramach zespołu, wywiązywać się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy w zespole, wykazać odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu. - [K_K03]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Kolokwium z podstaw teoretycznych MES i systemów MES

3	50.1%-60.0%
3,5	60,1%-70.0%
4	70.1%-80.0%
4,5	80,1%-90.0%
5	od 90.1%

Sprawozdania z komputerowych ćwiczeń laboratoryjnych z MES, sprawdzian z umiejętności posługiwania się systemem SolidWorks Simulation

3	50.1%-60.0%
3,5	60,1%-70.0%
4	70.1%-80.0%
4,5	80,1%-90.0%
5	od 90.1%

Treści programowe

Wprowadzenie, kratownica jako ilustracja metody elementów skończonych.

Sztywność elementu prętowego w lokalnym i globalnym układzie współrzędnych.

Agregacja macierzy sztywności i modyfikacja równań równowagi przez wprowadzenie warunków brzegowych i wektora sił węzłowych.

Podstawowe etapy realizacji MES.

Transformacja układów współrzędnych.

Metody aproksymacyjne rozwiązywania układów równań różniczkowych.

Podstawowe sformułowanie MES w mechanice ciał odkształcalnych.

Opis izoparametryczny elementu skończonego.

Elementy belkowe, płytowo-powłokowe i trójwymiarowe.

Laboratorium:

Modelowanie elementami bryłowymi. Sposoby podparcia i obciążenia konstrukcji.

Analiza i dokumentacja wyników.

Modelowanie elementami powierzchniowymi.

Naprężenia na powierzchni zewnętrznej, wewnętrznej, membranowe, zgięciowe, zredukowane. Modelowanie elementami belkowymi i prętowymi, definiowanie połączeń.

Analiza stateczności.

Optymalizacja

Literatura podstawowa:

- Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich. WPP, Poznań, 1991
- Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PW, 2005

Literatura uzupełniająca:

- Zienkiewicz O.C., The Finite Element Method, McGraw-Hill, 1977

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Wykład	10	
2. Laboratoria	10	
3. Konsultacje	10	
4. Wykonanie sprawozdań	10	
5. Przygotowanie się do egzaminu	30	
6. Przygotowanie się do sprawdzianu laboratoryjnego	20	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	10	1