

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu MES		Kod 1010221461010214985
Kierunek studiów Mechatronika - studia I stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność Konstrukcje mechatroniczne	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: - Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr. hab. inż. Jerzy Zielnica email: Jerzy.Zielnica@put.poznan.pl tel. 61 665 2319 Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Piotr Wasilewicz email: Piotr.Wasilewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2044 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. - [do uzupełnienia] 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. - [-] 3. Wyjaśnić cel i znaczenie uproszczonych modeli w praktyce inżynierskiej. - [-]		
Umiejętności:		
1. Zastosować podstawowe elementy konstrukcyjne i uproszczone modele w rozwiązywaniu prostych problemów w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów. - [do uzupełnienia] 2. Zbadać wpływ uproszczeń modelowania na dokładność uzyskanych wyników. - [-] 3. Dokonać jakościowej i ilościowej analizy wyników obliczeń numerycznych. - [-] 4. Formułować wnioski na podstawie uzyskanych wyników obliczeń numerycznych MES. - [-] 5. Korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł. - [-]		
Kompetencje społeczne:		

1. Aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje. - [do uzupełnienia]
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. - [-]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Kolokwium z podstaw teoretycznych MES i systemów MES

3	50.1%-70.0%
4	70.1%-90.0%
5	od 90.1%

Sprawozdania z ćwiczeń komputerowych MES, odpowiedzi ustne i pisemne

3	50.1%-70.0%
4	70.1%-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.
 Modelowanie złożeń ? definiowanie zestawów kontaktowych.
 Modelowanie zagadnień termicznych ? rozkład temperatur, naprężenia termiczne.
 Analiza stateczności. Drgania. Zagadnienia nieliniowe fizycznie i geometrycznie. 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. do uzupełnienia	0	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	3

Zajęcia o charakterze praktycznym	15	2
-----------------------------------	----	---