

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy MES		Kod 1010401161010210606
Kierunek studiów Edukacja Techniczno-Informatyczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: 1		Liczba punktów 5
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		Podział ECTS (liczba i %) 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Jerzy Zielnica email: e-mail: jerzy.zielnica@put.poznan.pl tel. tel. +48(61) 6652319 Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13, 60-965 Poznań; tel.: 061 665 3160		dr inż. Piotr Wasilewicz email: e-mail: piotr.wasilewicz@put.poznan.pl tel. tel. +48(61) 6653571 Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13, 60-965 Poznań; tel.: 061 665 3160
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. Ma wiedzę dotyczącą modelowania podstawowych elementów konstrukcyjnych w zakresie obejmowanym przez treści programowe tego przedmiotu właściwe dla kierunku studiów i interpretowania otrzymanych wyników metodą elementów skończonych (MES). - [K_W10, K_W18] 2. Ma wiedzę dotyczącą formułowania i objaśniania podstawowych rodzajów elementów skończonych w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów, oraz określania podstawowych ograniczeń i zakresów ich stosowalności oraz przedstawiania przykładów ich zastosowania do opisu zastosowania w zespołach konstrukcyjnych urządzeń technicznych - [K_W10, K_W18] 3. Ma wiedzę związaną z wyjaśnianiem celu i znaczenia uproszczonych modeli w praktyce inżynierskiej - [K_W10, K_W18]		
Umiejętności:		
1. Potrafi zastosować podstawowe elementy konstrukcyjne i uproszczone modele w rozwiązywaniu prostych problemów w zakresie obejmowanym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów - [K_U04, K_U08, K_U16, K_U23] 2. Potrafi zbadać wpływ uproszczeń modelowania na dokładność uzyskanych wyników - [K_U08, K_U19, K_U23] 3. Potrafi dokonać jakościowej i ilościowej analizy wyników obliczeń numerycznych - [K_U19] 4. Potrafi formułować wnioski na podstawie uzyskanych wyników obliczeń numerycznych MES - [K_U08] 5. Potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł - [K_U01, K_U02]		
Kompetencje społeczne:		

1. Potrafi aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje - [K_K01, K_K03]
2. Potrafi 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_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

1. Kolokwium z podstaw teoretycznych MES i systemów MES
 dst: 50.1%-70.0%
 db: 70.1%-90.0%
 bdb: od 90.1%
2. Sprawozdania z ćwiczeń komputerowych MES, odpowiedzi ustne i pisemne
 dst: 50.1%-70.0%
 db: 70.1%-90.0%
 bdb: od 90.1%

Treści programowe

Wykład:

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.

Literatura podstawowa:

- Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w 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. Udział w wykładach	15
2. Przypomnienie treści ostatniego wykładu, analiza innych wykładów	15
3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	30
5. Projekt	15
6. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	20
7. Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	2