
Modulbezeichnung: Methode der Finiten Elemente (2V+2Ü) (FEM) 5 ECTS
(Finite Element Method (2L+2E))

Modulverantwortliche/r: Kai Willner
Lehrende: Kai Willner, Markus Kraus

Startsemester: SS 2012	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 30 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Methode der Finiten Elemente (SS 2012, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)
 Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2012, Übung, 2 SWS, Markus Kraus)
 Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2012, optional, Tutorium, Markus Kraus)

Empfohlene Voraussetzungen:

grundlegende Kenntnisse in Technischer Mechanik und Mathematik

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Statik und Festigkeitslehre
 Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre

Inhalt:

Modellbildung und Simulation
Mechanische und mathematische Grundlagen

- Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der gewichteten Residuen

Allgemeine Formulierung der FEM

- Formfunktionen
- Elemente für Stab- und Balkenprobleme
- Locking-Effekte
- Isoparametrisches Konzept
- Scheiben- und Volumenelemente

Numerische Umsetzung

- Numerische Quadratur
- Assemblierung und Einbau von Randbedingungen
- Lösen des linearen Gleichungssystems
- Lösen des Eigenwertproblems
- Zeitschrittintegration

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der FEM und den wesentlichen Komponenten von FE-Programmen;
- können lineare Probleme der Elastostatik und Elastodynamik mit Hilfe der FEM modellieren
- und dabei geeignete Elementtypen und Berechnungsverfahren auswählen;
- haben einen Einblick in die Grenzen der Methode und die Schwierigkeiten bei spezifischen Problemen;
- haben einen Einblick in die Anwendung der FEM auf nichtmechanische Feldprobleme

Literatur:

- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Berlin:Springer
- Hughes: The Finite Element Method, Mineola:Dover

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**
 (Po-Vers. 2010 | Bachelorprüfung | Methode der Finiten Elemente)

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**
 (Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Metalltechnik | Bachelorprüfung | Methode der Finiten Elemente)

- [3] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2007 | Bachelorprüfung | Technische Wahlmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [4] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009 | Bachelorprüfung | Technische Wahlmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [5] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Bachelorprüfung | Technische Wahlmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [6] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Methode der Finiten Elemente)
- [7] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**
(Po-Vers. 2008 | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Methode der Finiten Elemente)
- [8] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 4. Semester**
(Po-Vers. 2007 | Pflichtmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [9] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2009s | Pflichtmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [10] **Maschinenbau (Bachelor of Science): 4. Semester**
(Po-Vers. 2009w | Pflichtmodule | Methode der Finiten Elemente)
- [11] **Mechatronik (Bachelor of Science): ab 3. Semester**
(Po-Vers. 2007 | Wahlpflicht- und Wahlmodule | Wahlpflichtmodule | Katalog | Methode der Finiten Elemente)
- [12] **Mechatronik (Bachelor of Science): ab 3. Semester**
(Po-Vers. 2009 | Wahlpflicht- und Wahlmodule | Wahlpflichtmodule | Katalog | Methode der Finiten Elemente)
- [13] **Mechatronik (Master of Science): ab 1. Semester**
(Po-Vers. 2010 | Wahlpflichtmodule | Katalog | Methode der Finiten Elemente)
- [14] **Mechatronik (Master of Science): ab 1. Semester**
(Po-Vers. 2010 | Vertiefungsrichtungen | Technische Mechanik | Methode der Finiten Elemente)
- [15] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 6. Semester**
(Po-Vers. 2009 | Modulgruppen B6 und B8.2 - Kompetenzfeld Gerätetechnik | Modulgruppe B8.2 - Vertiefungsmodul MB/WW/CBI | Methode der Finiten Elemente)
- [16] **Medizintechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2011 | Modulgruppen M1 - M8 | Fachrichtung "Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik" | M5 Kernfächer der Medizintechnik II | Methode der Finiten Elemente)
- [17] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2007 | PO-Version 2007 | Bachelorprüfung | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Maschinenbau | Methode der Finiten Elemente)
- [18] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2008 | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul | Methode der Finiten Elemente)
- [19] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009 | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | 1.-2. Ingenieurwissenschaftliches Wahlpflichtmodul | Methode der Finiten Elemente)
- [20] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): ab 1. Semester**
(Po-Vers. 2009 | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | 2.+3. Wahlpflichtmodul | Methode der Finiten Elemente)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)
 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60
 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablægung: SS 2012, 1. Wdh.: WS 2012/2013
 1. Prüfer: Kai Willner
