

**Modulbezeichnung:** Computational Dynamics (CD) **5 ECTS**  
(Computational Dynamics)

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann

Lehrende: Denis Davydov

Startsemester: SS 2019

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

#### Lehrveranstaltungen:

Computational Dynamics (SS 2019, Vorlesung, 2 SWS, Philipp Landkammer)

Computational Dynamics: Tutorial (SS 2019, Übung, 2 SWS, Philipp Landkammer)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

für Studiengang International Production Engineering and Management: Belegung des Moduls nur in Abstimmung mit der Studienberatung

#### Inhalt:

- Einführung in der Formulierung der Methode der finiten Elemente
- Bewegungsgleichungen in kinetischen Berechnungen
- direkte Integrationsmethoden
- Modenüberlagerung
- Analyse von direkten Integrationsmethoden
- Lösung nichtlinearer Gleichungen
- Lösung von Nicht-Strukturproblemen

#### Contents

- Introduction to the Finite Element Method
- Balance equations for dynamic analyses
- Direct integral methods
- Mode superposition
- Analysis of direct integral methods
- Solution of nonlinear equations
- Solution of nonstructural problems

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der linearen Finiten Element Methode
- können für eine gegebene zeitabhängige Differentialgleichung die schwache und diskretisierte Form aufstellen
- können Bewegungsgleichungen modellieren
- können dynamischen Wärmeleitungsprobleme modellieren
- können dynamische Probleme der Kontinuumsmechanik modellieren
- kennen direkte Zeitintegrationsmethoden
- sind vertraut mit Eigenwertproblemen und Stabilitätsanalyse verschiedener Zeitintegrationsmethoden
- können zeitabhängige Differentialgleichungen lösen

#### Objectives

The students

- are familiar with the basic idea of the linear finite element method
- know how to derive the weak and the discretized form of a given time-dependent differential equation
- know how to derive the equations of motion
- know how to formulate thermal problems
- know how to formulate continuum mechanical problems
- are familiar with direct time integration methods
- are familiar with eigenvalue problems and stability analysis of various time integration methods
- know how to solve time-dependent differential equations

## Literatur:

- Bathe: Finite Element Procedures, Prentice Hall 1995.
- Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002.

---

## Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

- [1] **123#67#H**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Master of Science with Honours) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Computational Dynamics)
- [2] **123#67#H**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Master of Science with Honours) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Computational Dynamics)
- [3] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Angewandte Mathematik | Computational Dynamics)
- [4] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science) | Masterprüfung | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Computational Dynamics)
- [5] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science) | Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach | Solid Mechanics and Dynamics)
- [6] **International Production Engineering and Management (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | International Production Engineering and Management (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | International Elective Modules (IEM) | International Elective Modules | Computational Dynamics)
- [7] **International Production Engineering and Management (Bachelor of Science): 5. Semester**  
(Po-Vers. 2011 | TechFak | International Production Engineering and Management (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | International Elective Modules (IEM) | International Elective Modules | Computational Dynamics)
- [8] **Maschinenbau (Bachelor of Science): ab 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009s | TechFak | Maschinenbau (Bachelor of Science) | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [9] **Maschinenbau (Bachelor of Science): ab 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009w | TechFak | Maschinenbau (Bachelor of Science) | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [10] **Maschinenbau (Master of Science): 2. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Maschinenbau (Master of Science) | Studienrichtung International Production Engineering and Management | Gesamtkonto | International Elective Modules)
- [11] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))
- [12] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

---

## Studien-/Prüfungsleistungen:

Computational Dynamics (Prüfungsnummer: 44501)

(englische Bezeichnung: Computational Dynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2019, 1. Wdh.: WS 2019/2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Paul Steinmann