

---

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

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann  
 Lehrende: Denis Davydov, Oliver Schmitt

---

|                             |                       |                       |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: WS 2016/2017 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (WS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.        | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Englisch     |

---

**Lehrveranstaltungen:**

Computational Dynamics (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Denis Davydov)  
 Computational Dynamics: Tutorial (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Oliver Schmitt)

---

**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) | Bachelorprüfung | 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) | Bachelorprüfung | 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 | Masterprüfung | International Elective Modules)

---

## Studien-/Prüfungsleistungen:

Computational Dynamics (Prüfungsnummer: 44501)

(englische Bezeichnung: Computational Dynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstblegung: WS 2016/2017, 1. Wdh.: SS 2017 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Paul Steinmann

---