

Modulbeschreibung

Structural Dynamics

Allgemeine Informationen

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_Dynamics

Modulverantwortliche/r

Marcello Righi, ZHAW

Sprache

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Bern	Lausanne		Lugano	Zürich	
Unterricht	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> F 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input checked="" type="checkbox"/> D 100%
Unterlagen	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E % <input type="checkbox"/> F %	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E % <input checked="" type="checkbox"/> D 100%
Prüfung	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100% <input type="checkbox"/> F 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100% <input checked="" type="checkbox"/> D 100%

Modulkategorie

- FTP Erweiterte theoretische Grundlagen
- TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung
- CM Kontextmodule

Lektionen

2 Vorlesungslektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Voraussetzungen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Grundlagen der Technischen Mechanik, Impuls- und Drallsatz
Einfache Vektor- und Matrizenrechnung, komplexe Zahlen
Matlab-Grundkenntnisse sind von Vorteil
Grundkenntnisse in Fourier- und Laplacetransformation

Kurzbeschreibung / Absicht und Inhalt des Moduls in einigen Sätzen erklären

Das Modul vermittelt Methoden und Vorgehen, um das dynamische Verhalten von mechanischen Strukturen zu verstehen, zu berechnen und zu messen und zeigt deren Bedeutung für die Entwicklung von Tragstrukturen auf.

Ziele, Inhalt und Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die rechnerischen und experimentellen Verfahren der Strukturodynamik und kennen deren Möglichkeiten und Grenzen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Repetition und Ergänzungen zum Ein-Massen-Schwinger: Aufstellung der Bewegungsgleichungen, Lösung der homogenen (freier Schwingungen) und inhomogenen (erzwungener Schwingungen) Bewegungsgleichungen, Bestimmung der Eigenwerte des Systems, Übertragungsfunktion (Receptance, Mobility, Accelerance), Antwort auf einfache Input-Signale,
- Mehrmassenschwinger: Aufstellung der Bewegungsgleichungen, Lösung der homogenen (freier Schwingungen) und inhomogenen (erzwungener Schwingungen) Bewegungsgleichungen; Lösung des Eigenwertsproblems und Analyse Eigenwerte und Eigenvektoren, Übertragungsfunktionen (Receptance, Mobility, Accelerance), modale Ordnungsreduktion,
- Experimentelle Modalanalyse: Motivation und Ziele, Messkette für Schwingungsmessungen, Signalverarbeitung, Identifizierung, Vorstellung praktischer Beispiele,

- Dämpfungsmodelle für Mehrmassenschwinger, modale Dämpfung, Rayleigh-Dämpfung, Bestimmung der Dämpfung über die Halbwertsbreite.
- Rotordynamik:
 - Aufstellen der Bewegungsgleichungen für ein Einscheibenmodell mit Kreiselwirkung und elastischer Welle,
 - Eigenwerte in Abhängigkeit der Drehzahl (Campbell-Diagramm),
 - Anregung durch statische und dynamische Unwucht, Gleich- und Gegenlaufschwingung
- Einführung in die Mehrkörpersimulation:
 - Aufstellen der Bewegungsgleichungen für ein nichtlineares Mehrkörpermodell, Kinematik, Kinetik, Zustandsraum,
 - Eliminierung der Bindungskräfte über Jacobimatrizen,
 - Numerische Lösung nichtlinearer mechanischer Bewegungsgleichungen

Lehr- und Lernmethoden**Bibliografie**

Woernle, C.: Mehrkörpersysteme. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2011; ISBN 978-3-642-15981-7
Skript Mehrkörpermechanik und Rotordynamik

Leistungsbewertung**Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)**

Keine

Grundsatz Prüfungen:

**Alle regulären Modulabschlussprüfungen sind schriftliche Prüfungen.
Die Wiederholungsprüfung kann schriftlich oder mündlich sein.**

Reguläre Modulabschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Prüfungsart	Schriftlich
Prüfungsdauer	120 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel	<input type="checkbox"/> Keine Hilfsmittel <input type="checkbox"/> Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> elektronische Hilfsmittel: _____<input type="checkbox"/> in Papierform: Notizen auf 2 A4 Seiten (max)<input type="checkbox"/> _____

Sonderfall mündliche Wiederholungsprüfung

Falls eine mündliche Prüfung (nur bei ≤ 4 Studierenden möglich) angesetzt wird gilt:

Prüfungsart	Mündlich
Prüfungsdauer	30 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel	Keine Hilfsmittel