

Syllabus

Beschreibung der Lehrveranstaltung

Titel der Lehrveranstaltung	Strukturmechanik – Einführung in die Methode der finiten Elemente
Code der Lehrveranstaltung	43069
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich der Lehrveranstaltung	ICAR/08
Studiengang	Bachelor in Industrie- und Maschineningenieurwesen
Semester	Wintersemester
Studienjahr	OPT
Jahr	2017/2018
Kreditpunkte	4
Modular	Nein

Gesamtanzahl der Vorlesungsstunden	18
Gesamtzahl der Laboratoriumsstunden	0
Gesamtzahl der Übungsstunden	16
Anwesenheit	Empfohlen
Voraussetzungen	Strukturmechanik
Link zur Lehrveranstaltung	

Spezifische Bildungsziele	Beim erfolgreichen Abschluss dieser Vorlesung sollen die Studenten vertiefte Kenntnis der Methode finiter Elemente in der Strukturmechanik aufweisen. Dies beinhaltet die Abstrahierung, die Modellbildung strukturmechanischer Probleme, Lösen mit der Methode finiter Elemente und Verstehen der Ergebnisse.
----------------------------------	--

Dozent	Dr.-Ing. Michael Breitenberger
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich des Dozenten	
Unterrichtssprache	Deutsch
Sprechzeiten	12 h
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	
Sprechzeiten	
Auflistung der behandelten Themen	Einleitung in die Methode finiter Elemente in der Strukturmechanik <ul style="list-style-type: none"> • Stabelement <ul style="list-style-type: none"> ↳ Steifigkeitsmatrix ↳ Assemblierung

	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Randbedingungen ↳ Lösen ↳ Dehnungen und Spannungen • Balkenelement <ul style="list-style-type: none"> ↳ Steifigkeitsmatrix ↳ Assemblierung ↳ Randbedingungen ↳ Lösen ↳ Dehnungen und Spannungen • Lineare Stabilität <ul style="list-style-type: none"> ↳ Geometrische Steifigkeit ↳ Lösen des Eigenwertproblems
Unterrichtsform	Vorlesungen, Übungen

Erwartete Lernergebnisse	<p><u>Wissen und Verstehen</u></p> <p>1. Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Methode finiter Elemente in der Strukturmechanik</p> <p><u>Anwenden von Wissen und Verstehen</u></p> <p>2. Anwendung von Wissen und Verstehen zur Analyse mechanischer Strukturen und strukturmechanischer Systeme mit der Methode finiter Elemente.</p> <p><u>Urteilen</u></p> <p>3. Die Auslegung und Dimensionierung mechanischer Strukturen erfordern Verständnis und Fähigkeit, Urteile bezüglich Konzept- und Werkstoffauswahl sowie Dimensionen anhand Analyse mit der Methode finiter Elemente.</p> <p><u>Kommunikation</u></p> <p>4. Kommunikation zur Vermittlung und Übertragung von strukturmechanischem Verständnis.</p> <p>5. Kommunikation zur Erläuterung der Ergebnisse der strukturmechanischen Analyse und ihrer Konsequenzen für die Auslegung und die Dimensionierung</p> <p><u>Lernstrategien</u></p> <p>6. Lernfähigkeiten, um das breite Feld der der Methode finiter Elemente in der Strukturmechanik für spezifische Anwendungen über diese Vorlesung hinaus aneignen und verwenden zu können.</p>
---------------------------------	---

Art der Prüfung	Formative Bewertung (nicht Teil der Note)		
	Form	Dauer	Nr. Lernergebnisse
	Übungen	Kontinuierlich in den kursbegleitenden Übungen	1, 2, 3, 4, 5

	Summative Bewertung (Zusammensetzung der Note)		
	Form	Dauer	Nr. Lernergebnisse
	Schriftliche Prüfung	1 h	1, 2, 3, 4, 5
	Gruppenprojekt	In Gruppen von zwei bis vier Studenten, Bericht von ca. 5 Seiten und ein Vortrag von ca. 15 min	1, 2, 3, 4, 5, 6
Prüfungssprache	Deutsch		
Bewertungskriterien und Kriterien für die Notenermittlung	Die schriftlichen Prüfungen beinhalten sowohl numerische Aufgaben als auch Wissensfragen. Es werden dabei sowohl das Lösen strukturmechanischer Aufgaben als auch Verständnis des Stoffs bewertet.		
	Form	Bewertungskriterien und Gewichtung	
	Schriftliche Prüfungen	Theoretisches Wissen (30%) Methoden (30%) Lösung (30%) Einheiten (10%)	
	Gruppenprojekt	Projektziele (10%) Methoden (30%) Ergebnisse (30%) Kommunikation der Ergebnisse (30%)	

Pflichtliteratur	Vorlesungsfolien
Weiterführende Literatur	<p>Felippa, C., "Introduction to Finite Element Methods", University of Colorado at Boulder.</p> <p>Hughes, T. J. R. (2000). "The Finite Element Method", Dover Publications Inc.</p> <p>Oñate, E. (2009). "Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics", Springer.</p>

Syllabus

Course description

Course title	Structural Mechanics – Introduction to the finite element method
Course code	43069
Scientific sector	ICAR/08
Degree	Bachelor in Industrial and Mechanical Engineering
Semester	Winter
Year	OPT
Academic year	2017/2018
Credits	10
Modular	No

Total lecturing hours	18
Total lab hours	0
Total exercise hours	16
Attendance	Recommended
Prerequisites	Structural Mechanics
Course page	

Specific educational objectives	Understanding and knowledge of the fundamentals of the finite element method in structural mechanics. This includes the mathematical modeling of a structural-mechanical problem, solving with the method of finite elements and understanding of the results.
--	--

Lecturer	Dr.-Ing. Michael Breitenberger
Scientific sector of the lecturer	
Teaching language	German
Office hours	12 h
Teaching assistant (if any)	
Office hours	
List of topics covered	<p>Introduction to the finite element method in structural mechanics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bar element <ul style="list-style-type: none"> ↘ Stiffness matrix ↘ Assembly of matrices ↘ Boundary conditions ↘ Solving ↘ Strains and stresses • Beam element <ul style="list-style-type: none"> ↘ Stiffness matrix ↘ Assembly of matrices ↘ Boundary conditions ↘ Solving ↘ Strains and stresses

Teaching format	Frontal lectures, exercises
------------------------	-----------------------------

Learning outcomes	<p><u>Knowledge and understanding</u></p> <p>7. Knowledge and understanding of the fundamentals of the finite element method in structural mechanics.</p> <p><u>Applying knowledge and understanding</u></p> <p>8. Applying knowledge and understanding to analyze structures and structural systems with the finite element method.</p> <p><u>Making judgments</u></p> <p>9. The design of structures requires understanding and ability to make judgments on what design or concept should be used within the framework of the finite element method.</p> <p><u>Communication skills</u></p> <p>10. Communication skills to convey and transfer structural-mechanical understanding.</p> <p>11. Communication skills to explain results of structural-mechanical analysis and their consequences to design</p> <p><u>Ability to learn</u></p> <p>12. Learning skills to independently study the large field of the finite element method in structural mechanics for specific applications beyond this lecture.</p>
--------------------------	---

Assessment	Formative assessment		
	Form	Details	Learning outcomes assessed
	In-class exercises	Continuously in exercise courses	1, 2, 3, 4, 5
	Summative assessment		
	Form	Details	Learning outcomes assessed
	Written exam	1 h	1, 2, 3, 4, 5
	Group project	In teams of 2-4 students, practical project culminating in a written report (ca. 5 pages) and a presentation (ca. 15 min)	1, 2, 3, 4, 5, 6
Assessment language	German		
Evaluation criteria and	Written examination will include numerical examples to		

criteria for awarding marks	show ability to solve structural-mechanical problems as well as knowledge-based questions to show understanding of material.	
	Form	Evaluation criteria and weight
	Written exams	Theoretical knowledge (30%) Correctness of methods (30%) Correctness in solution (30%) Appropriate use of units (10%)
	Group project	Understanding of project goals (10%) Correctness of methods (30%) Correctness in results (30%) Communication of results (30%)

Required readings	Lecture notes
Supplementary readings	Felippa, C., "Introduction to Finite Element Methods", University of Colorado at Boulder. Hughes, T. J. R. (2000). "The Finite Element Method", Dover Publications Inc. Onate, E. (2009). "Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics", Springer.