

Studiengang	Bauingenieurwesen – Bauen im Bestand an der OTH Regensburg
Modulbezeichnung	Numerische Methoden und ausgewählte Kapitel der Mathematik
Modulniveau	Master-Wahlpflichtmodul
Kürzel	M1-10
Unterteilung	Der Modul besteht aus 2 Teilfächern a und b
Teilmodule	Numerische Methoden (M1-10a) Ausgewählte Kapitel der Mathematik (M1-10b)
Studiensemester / HS	1. Semester an der OTH Regensburg
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Bulenda
Dozent(in)	a) Prof. Dr.-Ing. Thomas Bulenda b) Prof. Dr.-Ing. Thomas Euringer c) Prof. Dr. rer. nat. Susanne Rockinger
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengangsschwerpunkt „Bauen im Bestand“
Lehrform/SWS	M1-10a: Seminaristischer Unterricht / 2 SWS M1-10b: Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	<u>M1-10a:</u> – 75 Stunden Gesamtstudieraufwand, davon – 30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen <sup>1</sup> – 45 Stunden eigenverantwortliches Lernen <u>M1-10b:</u> – 75 Stunden Gesamtstudieraufwand, davon – 30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen <sup>1</sup> – 45 Stunden eigenverantwortliches Lernen
Kreditpunkte	5 CP
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierkenntnisse (VBA).
Angestrebte Lernergebnisse	<u>M1-10a: Numerische Methoden</u> Die Studenten sollen die Funktionsweise wichtiger Algorithmen aus der Strukturmechanik verstehen und einen Einblick in das Konvergenzverhalten von numerischen Näherungsverfahren erhalten. Die Lösung erfolgt auf Basis selbst erarbeiteter bzw. zur Verfügung gestellter (Software-) Werkzeuge. Ein weiteres Lernziel ist es, theoretisch erarbeitete, computerorientierte numerische Verfahren selbständig in ein Programm umzusetzen. Zentraler Punkt ist dabei die Unterschiedlichkeit zwischen analytischen und numerischen Verfahren und die Bedeutung numerischer Verfahren im Bauingenieurwesen zu vermitteln

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

	<p><u>M1-10b: Ausgewählte Kapitel der Mathematik</u>  Der erste Teil der Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit partiellen Differentialgleichungen: Die Studenten sollen eine gegebene partielle Differentialgleichung klassifizieren können und für bestimmte, im Bauingenieurwesen häufig auftretende Differentialgleichungstypen Lösungsverfahren entwickeln können. Dabei werden auftretende Anfangs- und Randbedingungen mit Hilfe der Methode der Fourieranalyse berücksichtigt.</p> <p>Der zweite Teil der Lehrveranstaltung ist der Statistik gewidmet: Die Studenten lernen in der deskriptiven Statistik Stichprobenergebnisse statistisch aufzubereiten und auszuwerten. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung liefert die Grundlagen für die schließende Statistik: Die Studenten lernen aufgrund von statistischen Beobachtungen Schlüsse zu ziehen bzgl. unbekannter Parameter einer gegebenen Verteilung bzw. bzgl. einer unbekanntem Verteilung. Ein wichtiges Lernziel dabei ist, statistische Aussagen sicher interpretieren zu können und einen Zusammenhang zwischen Menge der verfügbaren Daten und daraus resultierender Vorhersage-Sicherheit und Vorhersage-Genauigkeit herstellen zu können.</p>
Inhalt	<p><u>M1-10a: Numerische Methoden:</u>  <u>Iterationsverfahren:</u>  – Fixpunktiteration; Newton-Raphson-Iteration; baupraktische Beispiele, Nullstellensuche, numerische Integration  <u>Eigenwert-Berechnung:</u>  – Einführungsbeispiel; Eigenwerte und Stabilität; Numerische Eigenwertberechnung; Beispiele zur begleitenden und linearisierten Eigenwertanalyse  <u>Kurvenverfolgung:</u>  – Inkrementell-Iterative Vorgehensweise  <u>Lösung linearer Gleichungssysteme:</u>  – Direkte Lösungsverfahren, iterative Lösungsverfahren.  <u>Computerorientierte numerische Verfahren:</u>  – Iterative Verfahren: Theorie und programmtechnische Umsetzung auf Basis Excel-VBA.</p> <p><u>M1-10b: Ausgewählte Kapitel der Mathematik</u>  <u>Partielle Differentialgleichungen:</u>  – Fourierreihenentwicklung, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung  <u>Statistik:</u>  – Deskriptive Statistik: Empirische Verteilungsfunktion, Lagekennwerte, Streuungskennwerte, graphische Darstellungsformen  – Wahrscheinlichkeitsrechnung: Kombinatorik, Zufallsvariable, Verteilungsfunktionen und Dichten, wichtige diskrete und stetige Verteilungen (z. B. Binomialverteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung)  – Schließende Statistik: Parametertests, Hypothesentests, Verteilungstests</p>

Studien- /Prüfungsleistungen	<u>M1-10a:</u> – Studienleistung: 1 anerkannte Studienarbeit – Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung Dauer: 90-180 Minuten <u>M1-10b:</u> – Studienleistung: keine – Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung Dauer: 90-180 Minuten
Medienformen	Vortragsvorlesung / e-Learning Veranstaltung (Teleteaching) mit Übungen am PC und Tafelanschrieb
Literatur	– Hartmann F., Katz C.: Statik mit finiten Elementen. Springer-Verlag, Berlin 2002. – Golub G.H., van Loan C.F.: Matrix Computations. The John Hopkins University Press, Baltimore, London 1989. – Rjasanowa K.: Mathematik für Bauingenieure, Hanser Verlag, München, 2006. – Grobstich P., Strey G.: Mathematik für Bauingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2004. – Sanal Z.: Mathematik für Bauingenieure mit Maple und C++, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2004. – Nahrstedt H.: Algorithmen für Ingenieure realisiert mit Visual Basic, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005. – Westermann T.: Mathematik für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin 2008. – Papula L.: Mathematik für Ingenieure, Band 3, Vieweg-Verlag, Braunschweig 1988. – Skripten zu den Lehrveranstaltungen mit weiteren Literaturhinweisen. – Liste wissenschaftlicher Fachaufsätze und Dissertationen zu den Themen.

Stand: 01.01.2014/Bul/Eur/Roc