

Daten:	NUMNLQ. MA. Nr. 3006 / Prüfungs-Nr.: 11003	Stand: 30.04.2021 	Start: WiSe 2015
Modulname:	Numerik linearer und nichtlinearer Parameterschätzprobleme		
(englisch):	Numerical Methods for Parameter Estimation		
Verantwortlich(e):	Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.		
Dozent(en):	Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat. Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Numerische Mathematik und Optimierung		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen in diesem Modul die grundlegenden Techniken der Parameterschätzung mittels der Methode der kleinsten Quadrate. Sie sind in der Lage, Modelle zu analysieren und die richtigen Ansätze für die Ermittlung der Parameter für diese Modelle auszuwählen und anzuwenden. Sie sind weiter in der Lage, Restriktionen an die Parameter in die Modelle einzubinden und die Eignung der vorgestellten Ansätze für die jeweilige Anwendung einzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, Parameterschätzprobleme für reale Daten mit Hilfe von Computerprogrammen zu lösen und die Qualität der Lösung zu bewerten.		
Inhalte:	Die numerische Simulation von technischen Prozessen bzw. von naturwissenschaftlichen Vorgängen erfordert neben der Auswahl geeigneter mathematischer Modelle häufig zunächst auch eine zumindest annäherungsweise Bestimmung von Modellparametern aus vorliegenden Messreihen und Versuchsergebnissen. In diesem Modul werden verschiedene Parameterschätzprobleme skizziert und deren numerische Lösung untersucht. Behandelt werden schwerpunktmäßig lineare und nichtlineare Quadratmittelprobleme, restringierte Quadratmittelprobleme, orthogonale Regression und insbesondere große schwach besetzte Aufgaben, die z.B. bei der Schätzung von Parametern in Differentialgleichungen entstehen. Da es sich bei den Parameterschätzproblemen um spezielle, schlecht gestellte, inverse Probleme handelt, bei denen aus „Wirkungen“ auf „Ursachen“ geschlossen werden soll, werden auch verschiedene Regularisierungen für solche „inversen Probleme“ einschließlich ihrer numerischen Realisierung besprochen. Für die numerischen Experimente wird das Programmpaket MATLAB genutzt.		
Typische Fachliteratur:	Björck, A.: Numerical Methods for Least Squares Problems. SIAM Publication, Philadelphia, 1996. Lawson, C.L. and R.J. Hanson: Solving Least Squares Problems. SIAM Publication, Philadelphia, 1995. Hansen, P.C.: Rank-Deficient and Discrete Ill-Posed Problems. SIAM Publication, Philadelphia, 1998. Hofmann, B.: Mathematik inverser Probleme. B.G. Teubner, 2002.		
Lehrformen:	S1 (WS): im WS ungerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): im WS ungerader Jahre / Übung (2 SWS) S1 (WS): Matlab-Praktikum im WS ungerader Jahre / Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27 Numerik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 oder Analysis 1, Lineare Algebra 1, Numerik für Mathematiker		
Turnus:	alle 2 Jahre im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		

Leistungspunkten:	MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min]
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung der Projektarbeit und die Prüfungsvorbereitung.