Studiengang: M.Sc. Berechnung und Simulation im Maschinenbau	
Modulbezeichnung / Titel **Module name / title (engl.)**	**Nichtlineare Optimierung** **Nonlinear Optimization**
Modulkennziffer	NLO
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Ivo Nowak
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. oder 2. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im studiengangsspezifischen Angebot
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 51 h und Selbststudium 99 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Finite Elemente
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: - Die Grundlagen der numerischen Optimierung sollen für verschiedene Problemmodellierungen vermittelt werden. Anwendungen auf technische und wirtschaftliche Fragestellungen sollen aufgezeigt werden und das Verständnis der Thematik vertiefen. - Die Studierenden kennen die wichtigsten Optimierungsverfahren und wissen die Anwendungsbereiche der Verfahren einzuordnen. Neben dem Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge soll die Fähigkeit vermittelt werden, verwandte Problemstellungen mithilfe der dargestellten Methoden erfolgreich zu bearbeiten. - Die Grundlagen werden im Rechnerpraktikum angewandt und vertieft. Sozialkompetenz: - Durch die Lehrform des seminaristischen Unterrichts sollen die Teilnehmer zur Diskussion technischer Problemstellungen angeregt werden. - Im Rechnerpraktikum findet Kleingruppenarbeit statt.

Inhalte des Moduls	Grundelemente der Optimierung: Zielfunktion und Variablen, Nebenbedingungen und zulässiger Bereich, Standardformulierung, Lösungsverfahren Mehrzieloptimierung Optimalitätskriterien Nichtlineare Optimierung: SQP-, Penalty-, Barriere-Verfahren Globale Optimierung Strukturoptimierung: Tragwerks- und Bauteiloptimierung, Form- und Topologieoptimierung Black-Box Optimierung Anwendungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Seminaristischer Unterricht: Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit. Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Computer/ Beamer für Illustrationen, Praxis-Beispiele und -Berechnungen (z.B. mit Matlab, Python, CAD). Die Lehrveranstaltung wird teilweise im Rechnerlabor durchgeführt.
Literatur	Harzheim: Strukturoptimierung: Grundlagen und Anwendungen, Harri Deutsch, 2008 Alt: Nichtlineare Optimierung, Vieweg+Teubner, 2011 Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg, 2002