



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT

**Modulhandbuch
des Bachelor-Studiengangs
„Maschinenbau“
der Fakultät für Maschinenbau
der Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg**

Stand: 15.10.2015 (aktualisiert)

Erläuterungen zum Modulhandbuch

Das Modulhandbuch besteht aus einer tabellarischen Übersicht aller angebotenen und in den Studiengängen vorgesehenen Module sowie der Modulbeschreibungen. Die Module sind darin jeweils nach ihrer Modulnummer aufsteigend sortiert. Die Modulnummern folgen dem Schema „XX ABCDE“, wobei

- „XX“ die Abkürzung der das Modul anbietenden Fakultät ist, also zum Beispiel „MB“ für Maschinenbau;
- „AB“ das Trimester (00 bis 12) angibt, in dem dieses Modul im Studienverlauf vorgesehen ist (bei Modulen, die sich über mehrere Trimester erstrecken, ist dieses das Trimester, in dem das Modul beginnt);
- „CD“ das Institut bzw. die Professur angibt, die für das Modul verantwortlich ist;
- „E“ eine Ziffer zwischen 0 und 9 ist, zwecks weiterer Unterscheidungsmöglichkeit.

Für „CD“ werden nachfolgend angegebene Kodierungen verwendet, die sich aus dem Strukturschlüssel der Fakultät ergeben:

- 10 gemeinsame Module des Instituts für Automatisierungstechnik
- 11 Professur für Prozessdatenverarbeitung (NN, Dr. Haverkamp)
- 12 Professur für Automatisierungstechnik (Prof. Fay)
- 13 Professur für Mess- und Informationstechnik (Prof. Rothe)
- 20 gemeinsame Module des Instituts für Konstruktions- und Fertigungstechnik
- 21 Professur für Maschinenelemente und Technische Logistik (Prof. Bruns)
- 22 Professur für Maschinenelemente und Rechnergestützte Produktentwicklung (Prof. Mantwill)
- 23 Professur für Fertigungstechnik (Prof. Wulfsberg)
- 30 gemeinsame Module des Instituts für Fahrzeugtechnik und Antriebssystemtechnik
- 31 Professur für Antriebssystemtechnik (Prof. Thiemann)
- 32 Professur für Fahrzeugtechnik (Prof. Meywerk)
- 40 gemeinsame Module des Instituts für Mechanik
- 41 Professur für Mechanik (Prof. Lammering)
- 42 Professur für Mechatronik (Prof. Sachau)
- 43 Professur für Strömungsmechanik (Prof. Breuer)
- 50 gemeinsame Module des Instituts für Thermodynamik
- 51 Professur für Thermodynamik (Prof. Meier)
- 52 Professur für Energietechnik (Prof. Joos)
- 53 Professur für Verfahrenstechnik insbes. Stofftrennung (Prof. Niemeyer)
- 60 gemeinsame Module der mathematischen Professuren
- 61 Professur für Numerische Berechnungsverfahren (Prof. Bause)
- 62 Professur für Angewandte Mathematik (Prof. Fügenschuh)
- 70 gemeinsame Module des Instituts für Werkstofftechnik
- 71 Professur für Werkstofftechnik (Prof. Klassen)
- 72 Professur für funktionale Materialien (Prof. 'in Herrmann-Geppert)
- 90ff. gemeinsame institutsübergreifende Module

Übersicht über sämtliche Module im Bachelor-Studium Maschinenbau

Modulnummer	Titel	TWS	LP	Trimester	Verwendung im Studiengang				
					B.Sc. Maschinenbau	M.Sc. Energie- und Umwelttechnik	M.Sc. Fahrzeugtechnik	M.Sc. Mechatronik	M.Sc. Produktentstehung und Logistik
MB 00901	Berufsbezogenes Praktikum		8	vorher	P				
MB 01211	Maschinenzeichnen/CAD	3	4	1	P				
MB 01231	Fertigungstechnik I und II	4	5	1 und 2	P				
MB 01401	Mechanik I, II und III	6 6	14	1 und 2 3	P				
MB 01601	Mathematik I	6	6	1	P				
MB 01701	Werkstofftechnik I und II	6	7	1 und 2	P				
MB 01901	Informatik I	3	3	1	P				
MB 02201	Maschinenelemente I und II	12	14	2 und 3	P				
MB 02601	Mathematik II und III	10	12	2 und 3	P				
MB 02901	Naturwiss.-Techn. Praktikum I	2	2	2 und 3	P				
MB 04131	Messtechnik	4	5	4	P				
MB 04132	Informatik II	3	4	4	P				
MB 04421	Maschinendynamik I	3	4	4	P				
MB 04511	Thermodynamik I und II	6	7	4 und 5	P				
MB 04531	Grundzüge der Chemie	3	4	4	P				
MB 04901	Naturwiss.-Techn. Praktikum II	2	2	4 und 5	P				
MB 05431	Technische Strömungslehre	4	5	5	P				
MB 05901	Systemmodellierung	4	4	5	P				
MB 06121	Automatisierungstechnik	4	4	6	P				
MB 06321	CA-Techniken	3	4	6	WP				
MB 06511	Wärmeübertragung	3	4	6	P				
MB 06611	Wissenschaftliches Rechnen	3	4	6	WP				
MB 06621	Kombinatorische Algorithmen und Graphen	3	4	6	WP				
MB 06901	Antriebe A (Elektrische Antriebe, Strömungsmaschinen)	7	9	6	WP				
MB 06902	Antriebe B (Elektrische Antriebe, Verbrennungsmotorische Antriebe)	7	9	6	WP				
MB 06903	Antriebe C (Strömungsmaschinen, Verbrennungsmotorische Antriebe)	7	9	6	WP				
MB 07221	Methodik der Entwicklung	3	3	7	P				
MB 07901	Bachelor-Arbeit / Kolloquium		12	7	P				
ET 04901	Grundlagen der Elektrotechnik	6	7	4 und 5	P				
ISA xxxxx	Interdisziplinäre Studienanteile		15	2 bis 6	P				
EN xxxxx	Sprachausbildung		12		P				

Hinweise zu den nachfolgenden Modulbeschreibungen:

Zu Abschn. 8 Prüfung und Benotung des Moduls: Hier werden Hinweise gegeben. Bindend ist die zum jeweiligen Studienbeginn geltende fachspezifische Studien- und Prüfungsordnung (FSPO MB), die auf der Homepage des Sekretariats des Akademischen Senats abgelegt ist.

Zu Abschn. 10 Teilnehmerzahl: In der Regel gibt es keine Einschränkungen, da der gesamte Jahrgang teilnimmt. Höchstens die Anzahl der Veranstaltung bzw. falls möglich die Gruppenstärke wird angepasst.

Scheme of the Bachelor Courses (Modules)

module number	titel	TWS	CP	Trimester	study course					
					B.Sc. Mechanical Engineering	M.Sc. Energy and Environmental Engineering	M.Sc. Automotive Engineering	M.Sc. Mechatronics	M.Sc. Product Design and Logistics	
MB 00901	Basic Internship		8	before	P					
MB 01211	Technical Drawing / CAD	3	4	1 and 2	P					
MB 01231	Production Engineering I, II	4	5	1 and 2	P					
MB 01401	Mechanics I, II and III	12	14	1, 2 and 3	P					
MB 01601	Mathematics I	6	6	1	P					
MB 01701	Materials Technology I, II	6	7	1 and 2	P					
MB 01901	Applied Computer Science I	3	3	1	P					
MB 02201	Machine Elements I and II	12	14	2 and 3	P					
MB 02601	Mathematics II und III	10	12	2 and 3	P					
MB 02901	Laboratory Basics I	2	2	2 and 3	P					
MB 04131	Metrology	4	5	4	P					
MB 04132	Applied Computer Science II	3	4	4	P					
MB 04421	Dynamics of Machinery I	3	4	4	P					
MB 04511	Thermodynamics I and II	6	7	4 and 5	P					
MB 04531	Chemistry	3	4	4	P					
MB 04901	Laboratory Basics II	2	2	4 and 5	P					
MB 05431	Fluid Mechanics I	4	5	5	P					
MB 05901	Modelling of Mechanic Systems	4	4	5	P					
MB 06121	Automation	4	4	6	P					
MB 06321	Computational Methods	3	4	6	WP					
MB 06511	Heat Transfer	3	4	6	P					
MB 06611	Scientific Mathematics	3	4	6	WP					
MB 06621	Algorithm and Graphs	3	4	6	WP					
MB 06901	Propulsion Techniques A (electrical propulsion, turbomachinery)	7	9	6	WP					
MB 06902	Propulsion Techniques B (electrical propulsion, reciprocating engines)	7	9	6	WP					
MB 06903	Propulsion Techniques C (turbomachinery reciprocating engines)	7	9	6	WP					
MB 07221	Methods of Development	3	3	7	P					
MB 07901	Bachelor-Thesis / colloquium		12	7	P					
ET 04901	Electrical Engineering	6	7	4 and 5	P					
EN 01xxx	Language Courses		12	before	P					
ISA xxxxx	Interdisciplinary Courses	x	15	from 2nd	P					

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 00901	Berufsbezogenes Praktikum (<i>Basic Internship</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Jens Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541-2720

**Modulbeschreibung: siehe Praktikumsordnung
(Grundpraktikum und Fachpraktikum Teil A)**

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 01211	Maschinenzeichnen / CAD (<i>Technical Drawing / CAD</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Dr.-Ing. S. Ulrich Prof. Dr.-Ing. R. Bruns	stephan.ulrich@hsu-hh.de 040/6541-2495

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Grundlagen des Maschinenzeichnens kennen und anwenden können; Handskizzen und –zeichnungen, sowie CAD-Zeichnungen erstellen und komplexe Zusammenbauzeichnungen lesen können.

2. Inhalte

Die Studenten kennen/können

- die verschiedenen Projektionsarten (Zentralprojektion, Parallelprojektionen, insbesondere auch axonometrische Projektionen) sowie ihre Vor- und Nachteile und Einsatzmöglichkeiten,
- die Grundlagen der Technischen Kommunikation (Zeichnungsarten, Linienarten, Linienbreiten usw.),
- bei zwei gegebenen Ansichten die fehlende dritte Ansicht konstruieren,
- Fertigungszeichnungen sowohl skizzieren als auch zeichnen, z.B. nach Modellaufnahme,
- insbesondere die geeignete Schnittdarstellung auswählen und zeichnen/skizzieren,
- Dreh-, Fräs- und Bohrteile fertigungsgerecht bemaßen,
- die Bedeutung von Maßtoleranzen, z.B. Allgemeintoleranzen, Punkt- und Umfangslastdiskussion sowie Passungen auswählen und nachrechnen,
- die Bedeutung, Anwendung und Darstellung von Form- und Lagetoleranzen,
- wichtige Schweißverfahren und können Schweißzeichen erläutern bzw. angeben,
- Eigenschaften von Oberflächen, Oberflächenzeichen, Auswahl von Oberflächen nach Funktionsanforderungen (z.B. bei Dichtungen, Wälzlagern),
- Normteile, deren Bauformen und Funktionsweisen kennen und zeichnen (z.B. Wälzlager, Sicherungsringe, Nutmuttern, Sicherungsblech, Dichtungen, Paßfedern, Spannelemente, Zahnräder usw.), Normteile aus Tabellen auswählen, kennen genormte Formelemente (Freistiche, Zentrierbohrungen usw.)
- kleine Zusammenbauten zeichnen und skizzieren, wie z.B. wichtige Welle-/Nabeverbindungen,
- (komplexe) Gesamtzeichnungen lesen und (De-)Montagevorgänge anhand der Gesamtzeichnung erläutern,
- Grundlagen von Stücklisten und des Änderungswesens,
- ein CAD-System bedienen und sowohl Einzelteilzeichnungen als auch Zusammenbauzeichnungen erstellen.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
MZ/CAD	V	2	4	P	HT
MZ/CAD	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Präsenzübung im Wintertrimester in Kleingruppen
Bearbeitung von Arbeitsblättern und Hausaufgaben
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

6. Verwendbarkeit

- Grundlegendes Verständnis der technischen Kommunikation ist Voraussetzung für jede Form der Mitarbeit an einem technischen Projekt
- Voraussetzung für das Modul „Maschinenelemente“

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Übung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			24	
			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

5 Hausaufgaben müssen mit „bestanden“ testiert sein und sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Testatprüfung. Deren Bewertung ist auf die Feststellung „bestanden“ oder „nicht bestanden“ beschränkt (schriftliche Prüfung (60 min) ohne Hilfsmittel).

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Gruppeneinteilung für die Übung auf der e-Learning Plattform der HSU – Zugangspasswort wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden: nein

Skripte in elektronischer Form vorhanden: ja, didaktisch aufbereitet auf der e-Learning Plattform der HSU (www.hsu.de/ilias)

Literaturangaben (optional)

Hans Hoischen u. Wilfried Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 30. Aufl., 2005.

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 01231	Fertigungstechnik I und II (<i>Production Engineering I, II</i>)	5

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Werkstücken mit geometrisch bestimmter Gestalt
- können für die Herstellung eines gegebenen Werkstückes geeignete Fertigungsverfahren auswählen
- können die Fertigungsverfahren hinsichtlich ihrer technologischen Leistungsfähigkeit beurteilen und vergleichen
- können die Fertigungsverfahren hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit beurteilen und vergleichen
- kennen die Grundprinzipien der für die Anwendung der Fertigungsverfahren notwendigen Werkzeugmaschinen
- können Eingangs-, Prozess- und Ergebnisgrößen wichtiger Prozesse berechnen

2. Inhalte

- Definitionen, Begriffe, Ziele der Fertigungstechnik
- Einordnung der Fertigungstechnik in das System „Unternehmen“
- Beurteilung und Vergleich von Fertigungsverfahren und Werkzeugmaschinen nach den Kriterien: Haupttechnologie, Fehlertechnologie, Wirtschaftlichkeit, Ergonomie/Umweltverträglichkeit
- Herleitung der Beziehung für Fertigungskosten, Herstellkosten, Maschinenstundensatz; Anwendung der Größen für verschiedene Verfahren
- Unterscheidung der Fertigung durch abbildende Verfahren, gesteuerte Werkzeugbewegung und Stoffaufwuchsverfahren
- Vorstellung der wichtigen Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen (nur Schweißen))
- Aufbau und Einsatz, Aufbereitung von Werkzeugen in der Fertigungstechnik (geom. bestimmt, geom. unbestimmt, umformen)
- Standzeit und Verschleiß von Werkzeugen
- physikalische, analytische und empirische Modellierung der Zusammenhänge zwischen Eingangs-, Prozess- und Ergebnisgrößen für Zerspanverfahren und Umformverfahren (Kraft, Arbeit, Leistung, Spannungen, Verschleiß, Standzeit, ...)
- mechanische und thermische Ursachen für die Entstehung von Eigenspannungen in der Werkstückrandzone, Entstehungsmechanismen
- Eigenschaften, Erzeugung, Einsatz von Laserstrahlung, laserbasierte Fertigungsverfahren
- Verfahren und Prozessketten des Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing, e-Manufacturing
- Einführung in Aufbau von Werkzeugmaschinen und CNC

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Fertigungstechnik I, II	V	2	5	P	HT/WT
Fertigungstechnik I, II	Ü	2		P	HT/WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb, Animationen und Videos vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. Die Übungen werden generell als Hörsaalübungen unter Mitwirkungen der Studenten durchgeführt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten. Für jeden Jahrgang werden ein bis zwei Exkursionen angeboten, um wichtige Fertigungsverfahren in der Praxis zu sehen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Werkstoffkunde, Grundlagen der Konstruktion, Grundlagen Mathematik

6. Verwendbarkeit

Im Rahmen der Produktentstehung ist die Kenntnis der Fertigungstechnik unabdingbarer Bestandteil, um die Qualität und die Wirtschaftlichkeit der Herstellung zielgerichtet zu beeinflussen.

Das Modul „Grundlagen der Fertigungstechnik“ ist Basis für das Verständnis der weiterführenden Module im Master.

Das Modul ist außerdem im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen sinnvoll einsetzbar.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung			42	
			150	5

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte werden in einer zweistündigen Klausur abgeprüft, die aus Kenntnisfragen und Rechenaufgaben besteht.

9. Dauer des Moduls

zwei Semester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird ein Skript in Papierform begleitend zur Vorlesung angeboten. Dieses Skript steht auch zum Download auf der Homepage der Professur Fertigungstechnik zur Verfügung.

Einige Inhalte, die durch interaktive und animierte Medien besser verstanden werden können, werden auf der e-learning Plattform der HSU angeboten.

Für die Übungen werden Lösungsblätter und Aufgabensammlungen zur Nachbereitung und Klausurvorbereitung angeboten.

Literaturangaben:

H.K. Tönshoff; Spanen Grundlagen, Springer Verlag

König, Wilfried; Klocke, Fritz, Bd.1 : Drehen, Fräsen, Bohren, Springer, Berlin (Mai 2002)

König, Wilfried; Fertigungsverfahren, Bd.4: Massivumformung, Springer Verlag (15. Januar 1996)

König, Wilfried; Fertigungsverfahren, Bd.2: Schleifen, Honen, Läppen
Springer Verlag (4. Juli 1996)

13. Sonstiges

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 01401	Mechanik I, II und III (<i>Mechanics I, II and III</i>)	14

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau (im Wechsel)	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734 sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden werden mit den Grundlagen von Stereostatik, Elastostatik, Kinematik und Kinetik vertraut gemacht. Sie sollen lernen, Problemstellungen aus den genannten Teilgebieten zu analysieren und mit den Methoden der Mechanik zu behandeln sowie typische Aufgaben aus dem Bereich des Ingenieurwesens zu lösen.

2. Inhalte

Grundbegriffe der Mechanik:

Kraft, Moment, Reduktion allgemeiner Kraftsysteme, Schnittprinzip, Modellbildung (starrer Körper, Einzelkraft, Stab, Seil, etc.), Gleichgewicht, Auflagerreaktionen, Schnittgrößen im Balken, Stabwerke, Schwerpunkt, Haftung und Reibung;

Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Zug, gerade Biegung, Torsion (Welle mit Kreis- und Kreisringquerschnitt), Eulerscher Knickstab;

Kinematik, Kinetik des Massepunktes, ebene Bewegung starrer Körper, Impulssatz, Drallsatz, Energiesatz, Stoß, d'Alembertsche Kräfte und Momente

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Mechanik I	V*)	2	14	P	HT
Mechanik I	Ü	1		P	HT
Mechanik II	V*)	2		P	WT
Mechanik II	Ü	1		P	WT
Mechanik III	V*)	4		P	FT
Mechanik III	Ü	2		P	FT

*) optional: Vorlesung mit integrierter Hörsaalübung, 2 bzw. 4 TWS

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung gleichzeitig für alle Studierenden
Hörsaalübung gleichzeitig für alle Studierenden
Übungen in Gruppen mit 20 bis 25 Studierenden
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Mathematik
Grundkenntnisse in Physik vorteilhaft

6. Verwendbarkeit

Dieses grundlagenorientierte Modul soll die Studierenden auf anwendungsbezogene Kurse im Bereich der Ingenieurwissenschaften vorbereiten.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche (HT + WT + FT)	Std. insgesamt	LP
Vorlesung **)	3 x 12	2 + 2 + 4	96	
Übung	3 x 12	1 + 1 + 2	48	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	3 x 12	4,5 + 4,5 + 9	216	
Prüfungsvorbereitung (15+15+30)			60	
			420	14

** optional: Vorlesung mit integrierter Hörsaalübung, vgl. Anmerkung zu Pkt. 3

8. Prüfung und Benotung des Moduls

1. Klausur nach dem 1. Trimester (60 min)
2. Klausur nach dem 2. Trimester (60 min)
3. Klausur nach dem 3. Trimester (150 min)

Jede Klausur muss separat bestanden werden. Klausurgewichtung: 0,25; 0,25; 0,5

9. Dauer des Moduls

3 Trimester

10. Teilnehmerzahl

max. 120

11. Anmeldeformalitäten

Gruppeneinteilung für die Übungen notwendig

12. Literaturhinweise, Skripte

Literaturhinweise werden am Anfang des Kurses gegeben.
Übungsunterlagen werden bereitgestellt (Downloads).

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 01601	Mathematik I (<i>Mathematics I</i>)	6

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Armin Fügenschuh (im Wechsel)	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721 fuegenschuh@hsu-hh.de 040/6541-3540

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen

- Grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik,
- Aufbau des Zahlensystems,
- sicheren Umgang und Rechnen mit Vektoren und Matrizen,
- Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen,
- Bausteine der Ingenieurmathematik (wie lineare Abbildungen, Eigenwertprobleme), die sie bei Anwendungsproblemen zu deren Verständnis und Lösung einsetzen können,
- numerische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.

2. Inhalte

Im ersten Trimester werden die mathematischen Objekte

Zahlen, elementare Funktionen, Vektoren und Matrizen

zur Beschreibung physikalisch-technischer Größen und die Regeln im Umgang mit ihnen systematisch eingeführt.

Mathematik I (Lineare Algebra)

Grundlagen

- Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen

Zahlensysteme

- natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen
- komplexe Zahlen, Maschinenzahlen
- Folgen und Reihen

Elementare Funktionen

- Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen
- Polynome und rationale Funktionen
- Umkehrfunktionen

Vektorräume

- Grundlagen, lineare Abhängigkeit, Span, Basis, Dimension
 - euklidische Vektor- und Untervektorräume, Normen, affine Räume
- ##### Matrizen, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme
- Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme
 - Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen
 - Kern und Bild, Determinanten
 - Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung
 - Singulärwertzerlegung

Numerische Methoden

- Algorithmische Realisierung mathematischer Operationen (z. B. Horner-Schema, Matrixmanipulation, Gram-Schmidt-Orthogonalisierung)
- Lösen linearer Gleichungssysteme
- Konzepte Kondition und Stabilität

Anwendungen der mathematischen Methoden

- Ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Mathematik I	V	3	6	P	HT
Mathematik I	Ü	2		P	HT
Mathematik I	GÜ	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

V: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) und Tafel abgehalten. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes, Musterlösungen) wird bereitgestellt.

Ü: Die Übungen werden in kleineren Gruppen (je ca. 20 Studierende) abgehalten. Das Format der Übung wird vom jeweiligen Dozenten festgelegt. Hier bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Aufgaben in Kleingruppen oder es werden Lösungen zu den im Selbststudium gelösten Aufgaben unter Beteiligung der Studierenden erarbeitet und besprochen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Rechen- und Lösungstechniken aus der Vorlesung.

GÜ: Die Großübung findet im Plenum statt und dient der Ergänzung der Übungen. Das Format der Großübung wird vom jeweiligen Dozenten festgelegt. Hier werden Musterlösungen zu den Hausaufgaben vorgestellt oder die Studierenden bearbeiten in Gruppen Übungsaufgaben als Vorbereitung zu den Hausübungen. Die Anwendung neuer Lösungstechniken wird exemplarisch vorgestellt oder unter Hilfestellung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von den Studierenden erarbeitet. Die Großübung stellt ein zusätzliches Element im Rahmen effizienten Prüfungsvorbereitung und zur Unterstützung des Selbststudiums dar.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

6. Verwendbarkeit

In allen fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge sind mathematische Kenntnisse und Techniken erforderlich. Diese werden in den Pflichtmodulen Mathematik I und Mathematik II/ III vermittelt. Es werden allgemeine mathematische Grundkenntnisse mit Blick auf die fachspezifischen Anforderungen an die Mathematik der verschiedenen Studiengänge (Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen) vermittelt. Die numerischen Abschnitte vermitteln exemplarisch das Lösen mathematischer Probleme mit computergestützten Berechnungsverfahren. Sie stellen eine Einführung in Prinzipien dar und werden in späteren eigenständigen Veranstaltungen zur Numerik bzw. zum Wissenschaftlichen Rechnen und zur Optimierung vertieft.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insges.	LP
Vorlesung	12	3	36	6
Übung	12	2	24	
Großübung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	6	72	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			180	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur mit einer Dauer von 2,5 Stunden. Studienbegleitend erbrachte Vorleistungen in Form von Zwischentests können in beschränktem Umfang berücksichtigt werden. Diese werden am Beginn des Trimesters vom zuständigen Dozenten festgelegt und angekündigt.

Die zu der Klausur zugelassenen Hilfsmittel werden vom zuständigen Dozenten festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial in Papierform oder in elektronischer Form kann erworben werden oder wird zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

./.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 01701	Werkstofftechnik I, II (<i>Materials Technology I, II</i>)	7

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen	thomas.klassen@hsu-hh.de 040/6541-3617

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Studierende dieses Moduls sollen in der Lage versetzt werden, das Verhalten von Werkstoffen einschätzen zu können sowie Eigenschaften gezielt durch Legierungselemente und/oder Mikrostrukturmodifikation einzustellen. Dazu soll ein Verständnis der grundlegenden Struktur/Gefüge-Eigenschaftskorrelation vermittelt werden. Darüber hinaus soll die Fähigkeit entwickelt werden, geeignete Werkstoffe und Werkstoffkombinationen unter Berücksichtigung des Eigenschaftsprofils, der Bauteilgeometrie und –belastung, sowie des Fertigungsaufwands bzw. des Fertigungseinflusses gezielt für eine spezifische Anwendung auszuwählen.

2. Inhalte

Aufbau von Werkstoffen, Bindungsverhältnisse, Gitterstrukturen, Gitterbaufehler, Mikrostruktur, Thermische Umwandlungsprozesse, Phasenumwandlungsprozesse, Phasendiagramme, insbesondere Eisen-Kohlenstoff, Kennzeichnung von Stählen, Leichtmetalllegierungen: Aluminium-, Magnesium-, und Titan-basierte Werkstoffe, Messing, Polymere, Keramiken, Herstellungs- und Formgebungsverfahren, grundsätzliche Härtungsmechanismen, Härtungsverfahren, Oberflächenveredelung, Korrosion, Verhalten und Versagen von Werkstoffen unter mechanischer Last und entsprechende Prüfverfahren, Grundlagen und Probleme des Schweißens und Lötens, Röntgenfeinstrukturanalyse, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Mikroskopische Methoden (Licht- und Rasterelektronenmikroskopie)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Werkstofftechnik I	V	2	7	P	HT
Übungen Werkstofftechnik	Ü	1		P	HT
Werkstofftechnik II	V	3		P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen,
nach Absprache zusätzliche Übungstermine in Kleingruppen zur Vertiefung von Kernthemen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine Eingangsvoraussetzungen.

6. Verwendbarkeit

- Grundlage für weiterführende Module in der Werkstofftechnik
- Wegen des hohen Zeitaufwandes nur bedingt als Wahlmodul für andere Studiengänge geeignet.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung Teil I	12	2	24	7
Übung Teil I	12	1	12	
Vorlesung Teil II	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung Vorlesung u. Übung	24	3	72	
Prüfungsvorbereitung			66	
			210	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Leistungsnachweise als Zulassungsvoraussetzung.
Klausur (2,5 Stunden) Werkstofftechnik nach dem WT.

9. Dauer des Moduls

zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform werden unmittelbar vor der ersten Vorlesung im Hörsaal verkauft
Zusätzliches Material wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt

Begleitend zur Vorlesung werden grundlegende Lehrbücher zur Werkstoffkunde empfohlen, z.B. Bargel/Schulze, Ilshner, Hornbogen, Shackelford, Callister Askeland, Vollertsen/Vogler

13. Sonstiges

Studienzeitplanung:
1. und 2. Trimester Bachelor

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 01901	Informatik I (Applied Computer Science I)	3

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk im Wechsel mit Dr.-Ing. Vico Haverkamp	Martin.Meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728 haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2615

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Grundkenntnisse über Aufbau und Funktion eines Rechners, insbesondere: Rechnerarchitektur, Hardware, Betriebssysteme, Dateiverwaltung

Grundlagen der Programmierung in Matlab -mit den damit verbundenen Konzepten und Strukturen

Einführung in die objektorientierte Programmierung in Matlab

2. Inhalte

Verarbeitung von Information, Codierung, Zahlensysteme, Zeichendarstellung, Grundstrukturen des Programmierens, Betriebssysteme, Dateiverwaltung und Dateistrukturen
Physikalische Realisierung von Speichern, Halbleiterspeicher, Magnetomotorische Speicher, Optische Speicher, Datenkommunikation, Graphische Datenverarbeitung und -ausgabe

Matlab: Zeichensatz, Datentypen, Bezeichner, Literale, Namensräume, Arrays, Klassen, Objekte, Methoden, Vererbung, Schnittstellen, Strukturen, Überladen von Operatoren, Fehlerbehandlung, Grundlagen des objektorientierten Programmierens

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Informatik I	V	2	3	P	HT
Informatik I	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung im Hörsaal: Tablet-PC-basierte Projektion und interaktive Erläuterung von Vorlesungsfolien, , evtl. Tafelanschrieb

Übung im PC-Pool MB: Interaktive Vorführung der Arbeit mit Matlab, evtl. Tafelanschrieb, zusätzlich hat jeder Student einen PC zur Verfügung, um selbständig zu programmieren. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

neben dem Beherrschen der Schulmathematik keine

6. Verwendbarkeit

Grundkenntnisse der Programmierung sind für viele Bachelor- und Masterarbeiten eine wesentliche Voraussetzung.

Die Lehrveranstaltung ist außerdem Voraussetzung für das Verständnis aller Fächer, in denen mittels Rechnern Systeme und Prozesse analysiert bzw. gesteuert und geregelt werden: Messtechnik, Automatisierungstechnik, Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Mechatronik, Prozessdatenverarbeitung, Bildverarbeitung. Weiterhin ist das Modul Informatik unverzichtbar für die Anwendung aller numerischen Verfahren in den CAX-Methoden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	3
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung,	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			18	
			90	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur 1,5 Stunden

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte, Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen werden elektronisch zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Algorithmen. von Donald E. Knuth

Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. von Ulrich Rembold

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 02201	Maschinenelemente I und II (<i>Machine Elements I and II</i>)	14

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns	frank.mantwill@hsu-hh.de 040/6541-2730/2579 rainer.bruns@hsu-hh.de 040/6541-2855/2287

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

1. Maschinenelemente auslegen und berechnen können; Vorgehensweise des Ingenieurs (Modellbildung) anwenden können.
2. Maschinen, Anlagen und deren Bauelemente regelgerecht einsetzen können.
3. Maschinen und Anlagen funktions- und weitgehend fertigungs- und montagegerecht konstruieren und gestalten können.
4. Technische Zeichnungen von Maschinen und Anlagen interpretieren können.
5. Maschinen und Anlagen in einer Handskizze darstellen können.
6. Entwurfszeichnungen von Maschinen und Anlagen erstellen können.

2. Inhalte

Methodische Vorgehensweise beim Konstruieren
 Gestaltung von Maschinen und –elementen
 Festigkeitsberechnung von Maschinenelementen
 Stoff-, kraft- und formschlüssige Verbindungen
 Federn
 Schraubenverbindungen
 Achsen und Wellen
 Wellen-Naben-Verbindungen
 Dichtelemente
 Wälzlager
 Getriebe, Zahnrad- und Sondergetriebe
 Verzahnungstheorie und Zahnradberechnung
 Gleitlager
 Kupplungen und Bremsen
 Hülltriebe
 Tribologie (Grundlagen)
 Wahlweise Mechatronik (Grundlagen) oder Hydraulik (Grundlagen)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
ME	V	6	14	P	WT/FT
ME	Ü	6		P	WT/FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung gleichzeitig für alle Teilnehmer; Übungen in Gruppen zwischen 20 und 25 Teilnehmern, Betreuung durch jeweils 1 WMA und 1 Tutor, Bearbeitung der Übungsaufgaben (Berechnung und Konstruktion) sowohl während der regulären Übungsstunden als auch als Hausarbeit, zusätzliche Hörsaalübungen für alle Studenten gleichzeitig.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Maschinenzeichnen (MZ), Grundlagen in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

6. Verwendbarkeit

Das Modul befähigt die Studierenden durch die Vermittlung von Wissen, ingenieurmäßiger Vorgehensweisen und Fertigkeiten die elementaren Funktionen, Strukturen und Wirkungsweisen von Maschinen aller Art zu verstehen. Es schafft damit eine grundlegende Voraussetzung für eine erfolgreiche Tätigkeit von Maschinenbauingenieuren in den verschiedensten Einsatzbereichen. Das Modul befähigt darüber hinaus zur methodischen zielgerichteten Entwicklung der mechanischen Bestandteile von Maschinen und qualifiziert die Teilnehmer dadurch insbesondere für eine Tätigkeit im Bereich der Produktentwicklung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung ME I	12	3	36	14
Übung ME I	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung ME I	12	4	48	
Vorlesung ME II	12	3	36	
Übung ME II	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung ME II	12	9	108	
Prüfungsvorbereitung und Prüfung			120	
			420	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung (Klausur 4 Stunden):

- Bestehen des Moduls Maschinenzeichnen/CAD (MB 01211)
- Beständenes Testat der Übungsaufgaben.

Die zur Klausur zugelassenen Hilfsmittel werden vom zuständigen Dozenten festgelegt und rechtzeitig bekanntgegeben.

Der Leistungsnachweis beinhaltet als Prüfungsvorleistung zusätzlich die erfolgreiche selbstständige Bearbeitung von Konstruktionsaufgaben unter Anleitung (als Konstruktionslabor bezeichnet) in einem festen Zeitrahmen.

9. Dauer des Moduls

2 Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Gruppeneinteilung für die Übungen notwendig (1. Übungsstunde)

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden: ja, zum Teil

Skripte in elektronischer Form vorhanden: ja (Lernplattform), www.hsu-hh.de/ilias

Literaturangaben:

Steinhilper / Sauer, Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, 6.Auflage,
ISBN-10 3-540-22033-X, Springer Berlin Heidelberg New York

Steinhilper / Sauer, Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 5.Auflage,
ISBN-10 3-540-29629-8, Springer Berlin Heidelberg New York

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 02601	Mathematik II / III (<i>Mathematics II and III</i>)	12

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Armin Fügenschuh (im Wechsel)	bause@hsu-hh.de Tel:040/6541-2721 fuegenschuh@hsu-hh.de 040/6541-3540

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen

- Beherrschung der Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen,
- grundlegende Eigenschaften von mehrdimensionalen Funktionen,
- Integrationstechniken für ein- und mehrdimensionale Bereiche,
- Umgang mit mathematischen Modellen,
- Typen von gewöhnlichen Differentialgleichungen,
- Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen,
- allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsresultate,
- Lösung einfacher partieller Differentialgleichungen,
- Anwendungen mathematischer Techniken auf Probleme der Ingenieurwissenschaften,
- numerische Verfahren für die Lösung der mathematischen Probleme,
- grundlegende Kenntnisse in der Wahrscheinlichkeitsrechnung und elementarer Kombinatorik.

2. Inhalte

Im zweiten Trimester werden die analytischen Grundoperationen

Differentiation und Integration in mehreren Veränderlichen

behandelt. Im dritten Trimester werden die Operationen eingesetzt, um die wichtigste mathematische Struktur physikalisch-technischer Gesetze für Änderung von Größen

Differentialgleichungen

zu behandeln und lösen. Ferner findet eine kurze Einführung in die Grundbegriffe der

Wahrscheinlichkeitsrechnung

statt. Die Inhalte können in Absprache mit Vertretern technischer Fächer angepasst werden.

Mathematik II (Differentiation und Integration)

Grundlagen Analysis einer Veränderlichen

- Stetigkeit, Ableitung mit Rechenregeln
- L'Hospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion

Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher

- Stetigkeit, partielle Ableitungen, totale Ableitungen
- allgemeine Taylor-Formel, Extremwertaufgaben
- Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen
- Satz über implizite Funktionen, Newton-Verfahren

Integralrechnung

- Stammfunktion, Riemann-Integral, Integrationstechniken
- Hauptsatz und Mittelwertsätze
- Parametrisierung mehrdimensionaler Bereiche
- Flächen- und Volumenintegrale

Numerische Methoden

- Computergestützte Näherungsverfahren für die mathematischen Methoden (z.B. numerische Quadratur, nichtlineare Gleichungen)

Anwendungen der mathematischen Methoden

- Ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen

Mathematik III (Differentialgleichungen)

Gewöhnliche Differentialgleichungen

- Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Lineare Differentialgleichungen n.-ter Ordnung
- Lineare Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Fundamentalsysteme, Eigen- und Hauptvektoren
- allgemeine Existenz- und Eindeigkeitssätze
- Explizite Lösungsmethoden
- Allgemeine inhomogene lineare Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Stabilitätstheorie
- Laplacetransformationen

Numerische Methoden

- Einschrittverfahren zur näherungsweise Lösung von Differentialgleichungen
- Stabilität der Näherungsverfahren
- Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren für Zweipunkt-Randwertaufgaben

Wahrscheinlichkeitsrechnung und elementare Kombinatorik

- Stichproben aus einer n-elementigen Menge
 - Zentraler Grenzwertsatz und Gesetz der großen Zahlen
 - Bedingte Wahrscheinlichkeiten Zufallsgrößen, Verteilungen (Gleichverteilung, Gaussverteilung, Poissonverteilung, Exponentialverteilung),
 - Dichten, Wahrscheinlichkeitsräume
 - Erwartungswert, Varianz und Kovarianz
 - Anwendungen der mathematischen Methoden
- Ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Mathematik II	V	3	12	P	WT
Mathematik II	Ü	2		P	WT
Mathematik II	GÜ	1		W	WT
Mathematik III	V	3		P	FT
Mathematik III	Ü	2		P	FT
Mathematik III	GÜ	1		W	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

V: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von Tafel und elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) abgehalten. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes) wird bereitgestellt.

Ü: Die Übungen werden in kleineren Gruppen (jeweils ca. 20 Studierende) abgehalten. Hier bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten oder der Übungsgruppenleiter Aufgaben in Kleingruppen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Rechen- und Lösungstechniken aus der Vorlesung. Die Übung dient der Ergänzung und Nachbereitung der Vorlesung sowie der Vorbereitung der Hausübungen.

GÜ (optionales Angebot): Die Großübung findet im Plenum statt und dient der Ergänzung der Übungen. Das Format der Großübung wird vom jeweiligen Dozenten festgelegt. Hier werden beispielsweise Lösungen zu den Hausaufgaben vorgestellt oder die Studierenden bearbeiten Übungsaufgaben als Vorbereitung zu den Hausübungen. Die Anwendung neuer Lösungstechniken wird exemplarisch vorgestellt oder unter Hilfestellung der Mitarbeiterinnen

und Mitarbeiter von den Studierenden erarbeitet. Die Großübung stellt ein zusätzliches Element im Rahmen effizienten Prüfungsvorbereitung und zur Unterstützung des Selbststudiums dar.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus dem Modul Mathematik I (Prüfung muss noch nicht bestanden sein)

6. Verwendbarkeit

In allen fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge sind mathematische Kenntnisse und Techniken erforderlich. Diese werden in den Pflichtmodulen Mathematik I und Mathematik II/ III vermittelt. Es werden allgemeine mathematische Grundkenntnisse mit Blick auf die fachspezifischen Anforderungen an die Mathematik der verschiedenen Studiengänge (Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen) vermittelt. Die numerischen Abschnitte vermitteln exemplarisch das Lösen mathematischer Probleme mit computergestützten Berechnungsverfahren. Sie stellen eine Einführung in Prinzipien dar und werden in späteren eigenständigen Veranstaltungen zur Numerik bzw. zum Wissenschaftlichen Rechnen und zur Optimierung vertieft.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	3	72	12
Übung	24	2	48	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	7	168	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			360	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur mit einer Dauer von 3 Stunden. Studienbegleitend erbrachte Vorleistungen in Form von Zwischentests können in beschränktem Umfang berücksichtigt werden. Diese werden am Beginn des jeweiligen Trimesters vom zuständigen Dozenten festgelegt und angekündigt.

Die zu den Klausuren zugelassenen Hilfsmittel werden vom zuständigen Dozenten festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial in Papierform oder in elektronischer Form kann erworben werden oder wird zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

./.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 02901	Naturwissenschaftlich-technisches Praktikum I (Laboratory Basics I)	2

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr. Thomas Klassen	thomas.klassen@hsu-hh.de 040/6541-3617

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Studierende dieses Moduls sollen Kernthemen verschiedener Vorlesungen in Form von Laborversuchen vertiefen und sich mit praxisrelevanten Methoden und Geräten vertraut machen. Sie sollen die Konzeption, Durchführung und Dokumentation von Experimenten kennen lernen und dadurch in die Lage versetzt werden, eigenständig wissenschaftliche und technische Geräte zu bedienen sowie Versuchsreihen zu planen und zu dokumentieren.

2. Inhalte

Werkstofftechnik: Aufbau von Werkstoffen und Gitterstrukturen mittels Röntgenfeinstrukturanalyse, Korngrößen und innere Spannungen, Ausbildung und Charakterisierung von Mikrostrukturen und Phasenumwandlungen, Phasendiagramme, insbesondere Eisen-Kohlenstoff, grundsätzliche Härtungsmechanismen, Korrosion, Verhalten und Versagen von Werkstoffen unter mechanischer Last und entsprechende Prüfverfahren, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Mikroskopische Methoden (Licht- und Rasterelektronenmikroskopie).

Mechanik: Kräfteverteilung in Fachwerkstrukturen, Reibungseffekte, Elastizitätslehre am Beispiel von Versuchen mit Werkstoffen unter Last (Zugversuche, orthotropes Werkstoffverhalten, Relaxation, Kriechen); Verifizierung von Modellen der Mechanik (Bernoulli-Hypothese unter Verwendung von Korrelations-Messsystem).

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Laborpraktikum Werkstofftechnik/Mechanik	P	2	2	P	WT/FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Laborpraktikum in Kleingruppen

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine Eingangsvoraussetzungen.

6. Verwendbarkeit

Praxisbezogene Aspekte zur Vertiefung von Kernthemen sowie als Grundlage für weiterführende Vorlesungen im Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Praktikum	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung Praktikum	24	1,5	36	
			60	2

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliches Testat vor jedem Praktikumsversuch. Die Bewertung ist auf die Feststellung „bestanden“ oder „nicht bestanden“ beschränkt.
Teilnahmebestätigung für jeden Versuch.

9. Dauer des Moduls
zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
Skripte in Papierform käuflich zu erwerben
Begleitend werden in den Skripten einschlägige Lehrbücher zur weiteren Vertiefung empfohlen

13. Sonstiges
Studienzeitplanung: 2. und 3. Trimester Bachelor

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 04131	Messtechnik (Metrology)	5

Modul-Typ	Verantwortlicher für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe	rothe@hsu-hh.de 040/6541-2723

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Verstehen der Grundlagen der Messtechnik: Fundamentalvoraussetzungen, SI-Einheiten, gesetzliches Messwesen. Berechnung von systematischen, zufälligen und dynamischen Messfehlern bei direkten und indirekten Messungen. Fehlerfortpflanzung. Begreifen des Messens als statistischen Prozess. Analyse von Messdaten und den zugrunde liegenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Anwendungen der Statistik in der Qualitätssicherung. Modellbildung auch bei Vorkommen von Korrelationen und multiplen Abhängigkeiten.

2. Inhalte

Grundlegende Begriffe und Definitionen. Fehlerarten und Fehlerursachen. Quantifizieren des Messfehlers. Prüfstatistik. Korrelations- und Hauptkomponentenanalyse. Lineare Regressionsanalyse. Die Interpretation und das Finden von Modellen in der Datenanalyse.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Messtechnik	V	2	5	P	HT
Messtechnik	Ü	1		P	HT
Messtechnik	P	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung im Hörsaal: Tablet-PC-basierte Projektion und interaktive Erläuterung von Vorlesungsfolien, interaktive Vorführung der Arbeit mit MAPLE, evtl. Tafelanschrieb
 Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB: jeder Student hat einen PC zur Verfügung, um selbständig zu Aufgaben zu lösen
 Bearbeitung von Hausaufgaben mit Bewertung/Korrektur
 Beantwortung von Fragen der Studenten im Kolloquium
 Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Numerik, Mechanik, Elektrotechnik, Informatik I, Maschinendynamik, Thermodynamik

6. Verwendbarkeit

Grundkenntnisse der Messtechnik sind für viele Bachelor- und Masterarbeiten eine wesentliche Voraussetzung.

Die Lehrveranstaltung ist außerdem Voraussetzung für das Verständnis aller Fächer, in denen mittels Rechnern Systeme und Prozesse gesteuert und geregelt werden: Steuer- und Regelungstechnik, Automatisierungstechnik, Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Mechatronik, Prozessdatenverarbeitung, Bildverarbeitung, Wehrtechnik

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Seminar	12	1	12	
Praktikum	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			54	
			150	5

8. Prüfung und Benotung des Moduls

4 Testate sind zu erbringen, davon 3 Testate aus Praktikumsversuchen zu 3 Stunden mit Protokoll und ein Testat bzgl. der Befähigung zur Arbeit mit MAPLE. Der zu testierende MAPLE-Befähigungsnachweis erfolgt im PC-Pool mit einer Zeitdauer von 45 Minuten, die im Rahmen einer Messtechnik-Übung stattfindet. Die Testate sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur Messtechnik.

Klausur Messtechnik: 2 Stunden im PC-Pool; dabei Lösen von Aufgaben mit MAPLE.

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung: unter Vorlage des Testats des messtechnischen Praktikums

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte und Vorlesungsfolien sind in Papierform vorhanden

Übungsaufgaben mit Lösungen stehen zum Download bereit: www.hsu-hh.de/mit/lehre/
Selbstproduzierte DVD zu SI-Einheiten steht zur Verfügung

Literatur:

Grundlagen der Messtechnik: Paul Profos und Tilo Pfeifer

13. Sonstiges

MAPLE wird kostenlos zur Verfügung gestellt

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 04132	Informatik II (Applied Computer Science II)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe	rothe@hsu-hh.de 040/6541-2723

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Grundlegende Kenntnisse zu Algorithmen und Datenstrukturen
 Entwicklung und Optimierung eines Algorithmus zur Lösung eines gegebenen Problems
 Umsetzen eines Algorithmus in ein C#-Programm
 Einführung in Algorithmen für die Lösung technischer Probleme

2. Inhalte

Definition, Werden und Einteilung der Informatik
 Algorithmen: Grundbegriffe, Effizienz, Semantikregeln, Verifikation, Korrektheit, Komplexität
 Entwicklung, Grob- und Feintuning von Algorithmen
 Praktisch nützliche Algorithmen in C#: Rekursion, Kombinatorik, Suchverfahren, Sortierverfahren, Greedy-Algorithmen, Backtracking, Branch & Bound, Dynamische Programmierung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Informatik II	V	2	4	P	HT
Informatik II	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung im Hörsaal: Tablet-PC-basierte Projektion und interaktive Erläuterung von Vorlesungsfolien, interaktive Vorführung der Arbeit mit MS Visual Studio 2005 (C#), evtl. Tafelanschrieb

Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB: jeder Student hat einen PC zur Verfügung, um selbständig zu programmieren, bzw. Aufgaben zu lösen

Bearbeitung von Hausaufgaben mit Bewertung/Korrektur

Beantwortung von Fragen der Studenten im Kolloquium

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

--

6. Verwendbarkeit

Grundkenntnisse der Informatik sind für viele Bachelor- und Masterarbeiten eine wesentliche Voraussetzung.

Die Lehrveranstaltung ist außerdem Voraussetzung für das Verständnis aller Fächer, in denen mittels Rechnern Systeme und Prozesse analysiert bzw. gesteuert und geregelt werden: Messtechnik, Automatisierungstechnik, Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Mechatronik, Prozessdatenverarbeitung, Bildverarbeitung. Weiterhin ist das Modul Informatik unverzichtbar für die Anwendung aller numerischer Verfahren in den CAx-Methoden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, ggf. unter Zuhilfenahme des Kolloquiums	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur, Zeitdauer 1:30h, davon 50% Theorieteil, 50% Praxisteil im PC-Pool

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte und Vorlesungsfolien sind in Papierform vorhanden

Übungsaufgaben und Programme stehen zum Download bereit: www.hsu-hh.de/mit/lehre/

Literatur:

Algorithmen. von Donald E. Knuth

Einführung in die neue Programmiersprache C#. (C) RRZN 2004.

Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. von Ulrich Rembold

13. Sonstiges

MS Visual Studio 2005 wird den Studenten unter der MSDNAA kostenlos zur Verfügung gestellt.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 04421	Maschinendynamik I (<i>Dynamics of Machinery I</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- sind mit den gängigen Begriffen der technischen Schwingungslehre vertraut,
- kennen Schwingungsphänomene wie Resonanz und Tilgung,
- können das Zeitverhalten von mechanischen Schwingern bestimmen und in gewünschter Weise verändern,
- können im weiteren Verlauf des Studiums Querverbindungen zur Regelungstechnik herstellen.

2. Inhalte

- Grundbegriffe der Schwingungslehre (Definition, Einteilung und mathematische Beschreibung von Schwingungen, Fourier-Transformation, Harmonische Analyse)
- Grundlagen der Kinematik und Kinetik (Bewegung, Massengeometrie, kinetische Grundgrößen und Bewegungsgleichungen des starren Körpers)
- Modellbildung dynamischer Systeme (Starrer oder elastischer Körper, Strukturelemente, Linearisierung nichtlinearer Kinematik und Kennlinien, Berücksichtigung von Dämpfungseinflüssen)
- Maschinen und Geräte unter dynamischer Last (Auswuchten starrer Rotoren)
- Freie und erzwungene Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad (Eigenfrequenz, Resonanz, Darstellung in Zustandsform, Frequenzgang und Übertragungsfunktion, Stoßerregung und Stoßantwort, Einschwing- und Anlaufvorgänge)
- Freie und erzwungene Schwingungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgrade (Eigenfrequenzen und Eigenschwingungsformen, Betriebsschwingformen)
- Schwingungsminderung (Isolation, Dämpfung, Tilgung, aktive Maßnahmen)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Maschinendynamik I	V	2	4	P	HT
Maschinendynamik I	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung als Tafelanschrieb, vereinzelt Powerpoint-Folien und Rechnungen auf dem Computer. Es werden Experimente vorgeführt.

In der Übung werden, unter Einbeziehung der Studierenden, Aufgaben vorgerechnet (auch rechnergestützt).

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik
Technische Mechanik

6. Verwendbarkeit

Aufgrund der zunehmenden Leistungsdichte und des Leichtbaus von Maschinen (Fahrzeug, Roboter, Antrieb, ...) nimmt die Bedeutung der Maschinendynamik im Ingenieurwesen zu. (z.B. Maschinenzustandsüberwachung)

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	4
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
			120	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte von "Maschinendynamik I" werden in einer Klausur (90 min) am Ende des Trimesters abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesung: Brommundt, Sachau: Schwingungslehre mit Maschinendynamik, Springer Verlag 2014, (Kap. 1 bis 9).

Übung: Aufgabenblätter

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 04511	Thermodynamik I und II (<i>Thermodynamics I and II</i>)	7

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.Meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Das Modul ist in zwei aufeinander aufbauende Teile „Thermodynamik I“ und „Thermodynamik II“ gegliedert. Der erste, grundlagenorientierte Teil vermittelt die grundlegenden Zusammenhänge und Vorgehensweisen der Technischen Thermodynamik.

Die Studierenden lernen

- unterschiedlichen Energieformen zu erkennen und in ihrer Quantität und Qualität zu beschreiben
- Bilanzgleichungen auf der Basis des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für unterschiedliche Prozesse aufzustellen
- thermodynamische Eigenschaften von reinen Fluiden in einfachen Fällen zu berechnen

Darauf aufbauend wird im zweiten Teil ein grundlegender Einblick in die thermodynamische Beschreibung von Energiewandlungsprozessen vermittelt.

Die Studierenden lernen

- einige wichtige Energiewandler und Kreisprozesse wie den Dampfkreisprozess, den Gasturbinenprozess und die Kaltdampfkompansionskältemaschine thermodynamisch zu bewerten
- Strömungsprozesse in einfachen Anlagenkomponenten zu analysieren
- die Eigenschaften idealer Gasgemische zu berechnen
- technische Verbrennungsprozesse thermodynamisch zu beschreiben.

2. Inhalte

Abgedeckte Themenfelder im ersten Teil:

1. Zustandsgrößen und Bilanzräume
2. thermische und kalorische Zustandsgleichungen
3. Energiebilanzgleichungen auf Basis des ersten Hauptsatz
4. Entropie und der zweite Hauptsatz
5. Wärmekraftmaschine, Kältemaschine und Wärmepumpe
6. Entropie-Zustandsgleichungen

Abgedeckte Themenfelder im zweiten Teil:

1. Energiewandlung und Kreisprozesse
2. Exergie und Anergie
3. Strömungsprozesse in Diffusoren, Düsen, Turbinen, Verdichtern und Wärmeübertragern
4. Ideale Gasgemische
5. Feuchte Luft
6. Technische Verbrennungsrechnung

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/W T
Thermodynamik I	V	2	7	P	HT
Thermodynamik I	Ü	1		P	HT
Thermodynamik II	V	2		P	WT
Thermodynamik II	Ü	1		P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial Hörsaalübung und zusätzliche Selbstrechenübungen in Kleingruppen Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
<p>Es gibt keine formalen Voraussetzungen, wünschenswert sind Kenntnisse von Mathematik 1-3 sowie Grundlagen der Chemie.</p>

6. Verwendbarkeit
<p>Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann thermodynamische Prozesse idealisieren und abschätzen, insbesondere kann er Energieformen identifizieren und energiewandelnde Prozesse idealisieren und analysieren. Das Berechnen der thermodynamischen Eigenschaften von Fluiden sowie das Aufstellen von Massen-, Energie- und Entropiebilanzen sind notwendige Kompetenzen für eine Reihe weiterer Pflichtfächer wie der Wärmeübertragung, der Strömungsmaschinen, der verbrennungsmotorischen Antriebe und weiterer Vorlesungen.</p>

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Vorlesung Thermodynamik I	12	2	24	
Übung Thermodynamik I	12	1	12	
Angeleitete Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung Thermodynamik I	12	2	24	
Vorlesung Thermodynamik II	12	2	24	
Übung Thermodynamik II	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung Thermodynamik II, teils unter Anleitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			66	
			210	7

8. Prüfung und Benotung des Moduls
<p>Die Inhalte werden durch eine 3-stündige schriftliche Klausur abgeprüft.</p>

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Kommentierte Formelsammlung, Aufgabensammlung und alte Klausuren mit Musterlösungen im Sekretariat des Instituts im Geb. H11, R 127 erhältlich

Literaturangaben:

H.D. Baehr und S. Kabelac, Thermodynamik, 15. Aufl., Berlin, Springer, 2012

Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K. und Mayinger, F.: Thermodynamik, Bd. 1, 19. Aufl., Berlin, Springer, 2013

C. Borgnakke und R.E. Sonntag, Fundamentals of Thermodynamics, 7th Ed., New York, Wiley, 2009

H.B. Callen, Thermodynamics, 2nd Ed., New York, Wiley, 1985

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 04531	Grundzüge der Chemie (Chemistry)	4
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen die grundlegenden Zusammenhänge in der Chemie verstehen und zur Beschreibung verschiedener Phänomene anwenden können. Sie sollen eigenständig grundlegende Fragestellungen mit diesen Kompetenzen prüfen und bewerten können.

2. Inhalte

- Atommodelle im Wandel der Zeit
 - Das Periodensystem der Elemente und Anorganische Chemie
 - Chemie des Kohlenstoffs: Organische Chemie
 - Technische Prozesse in der Chemie (Schwefelsäure-/Vinylchlorid)
 - Zeitlicher Ablauf chemischer Reaktionen: Kinetik
 - Chemisches Gleichgewicht: Massenwirkungsgesetz
 - Ausgewählte Verbindungen
 - Säuren und Basen
 - Redoxreaktionen und Elektrochemie; Roter Faden: Akkumulatoren
 - Katalyse, Stofftransport
 - Komplexe Reaktionen
- Chemische Reaktoren; Verweilzeitverhalten, Modellierung
- Verbrennungsmotoren und Katalyse von Autoabgasen
 - Strukturen von Polymeren, Polymerisationsmechanismen
 - Zusatz- und Hilfsstoffe, Verarbeitungstechniken
 - Entsorgung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Grundzüge der Chemie	V	2	4	P	HT
Grundzüge der Chemie	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus Vorlesung und Übung, in welcher die Inhalte der Vorlesung durch die Behandlung von Fallbeispielen vertieft werden. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

./.

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse geben einen Überblick der Arbeitsweisen in der Chemie und bilden die Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Übung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur 90 Min.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

./.

11. Anmeldeformalitäten

./.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden; dieses wird am 1. Vorlesungstag verkauft.

13. Sonstiges

Die Vorlesung behandelt im Rahmen „roter Faden“ den Blei-Akkumulator.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 04901	Naturwissenschaftlich-technisches Praktikum II (<i>Laboratory Basics II</i>)	2

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr. Thomas Klassen	thomas.klassen@hsu-hh.de 040/6541-3617

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Studierende dieses Moduls sollen Kernthemen verschiedener Vorlesungen in Form von Laborversuchen vertiefen und sich mit praxisrelevanten Methoden und Geräten vertraut machen. Sie sollen die Konzeption, Durchführung und Dokumentation von Experimenten kennen lernen und dadurch in die Lage versetzt werden, eigenständig wissenschaftliche und technische Geräte zu bedienen sowie Versuchsreihen zu planen und zu dokumentieren.

2. Inhalte

Chemie: Grundlegende Messmethoden der Chemie und Umgang mit einfachem Gerät (Bürette, pH-Wert-Messung) sowie grundlegende chemische Umsetzungen (Redox-Reaktionen) und chemische Reaktoren (Rührkessel- und Strömungsrohr-Reaktoren).

Elektrotechnik: Elektrochemische Elemente, , Messung linearer Widerstände, Spannungsteiler, Wheatstone Brücke, Handhabung des Analog-Oszilloskops, Kondensator-Kippschaltung mit Digital-Oszilloskop.

Thermodynamik: thermische Zustandsgleichung realer Fluide, Nassdampfgebiet, Dampfdruck, kritischer Punkt, Energieumwandlungen und –bilanzen am Beispiel der einfachen Kaltdampfkompansionskältemaschine

Maschinendynamik: mechanische Schwingungen, Schwingungstilgung und Systemidentifikation durch Ausschwingvorgang

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Laborpraktikum Elektrotechnik	P	1	2	P	WT
Laborpraktikum Chemie/Thermodynamik/Maschinendynamik	P	1		P	HT/WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Laborpraktikum in Kleingruppen

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine Eingangsvoraussetzungen.

6. Verwendbarkeit

Praxisbezogene Aspekte zur Vertiefung von Kernthemen sowie als Grundlage für weiterführende Vorlesungen im Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Praktikum	24	1	24	2
Vor- und Nachbereitung Praktikum	24	1,5	36	
			60	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Testat vor jedem Praktikumsversuch. Die Bewertung ist auf die Feststellung „bestanden“ oder „nicht bestanden“ beschränkt.
Teilnahmebestätigung für jeden Versuch.

9. Dauer des Moduls

zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform käuflich zu erwerben

Begleitend werden in den Skripten einschlägige Lehrbücher zur weiteren Vertiefung empfohlen

13. Sonstiges

Studienzeitplanung: 4. und 5. Trimester Bachelor

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 05431	Technische Strömungslehre (Fluid Mechanics I)	5

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Breuer	breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe und Modellbildungen der technischen Strömungslehre, sind mit den elementaren Grundgesetzen und den Grenzen ihrer Gültigkeit vertraut, haben gelernt, die theoretischen Grundlagen zur Lösung konkreter Aufgaben anzuwenden, und sind somit in der Lage, verschiedenartige technische Strömungsprozesse zu analysieren und mit angemessenen Methoden zu berechnen.

2. Inhalte

- Einführung in die Strömungsmechanik, Physikalische Grundlagen, Kontinuumsannahme
- Strömungskinematik, Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise (Bahnlinie, Streichlinie, Stromlinie)
- Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Massen- und Impulserhaltung)
- Hydrostatik
- Hydrodynamik (Bernoulli-Gleichung)
- Integralform der Grundgleichungen der Strömungsmechanik
- Massen- und Impulsbilanz
- Ähnlichkeitstheorie / Dimensionsanalyse
- Schichtenströmungen zäher Fluide
- Strömungen kleiner Reynolds-Zahlen (schleichende Strömungen)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Technische Strömungslehre	V	3	5	P	WT
Technische Strömungslehre	Ü	1		P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung unter Verwendung der Tafel und des Beamers
Experimentelle Demonstrationen im Hörsaal
Übungen in Gruppen zwischen 20 und 25 Teilnehmern

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, in Mathematik und in Thermodynamik

6. Verwendbarkeit

Strömungsvorgänge sind in Natur und Technik gleichermaßen von erheblicher Bedeutung. Der mit ihnen verbundene Transport von Masse, Impuls und Energie prägt viele technische Geräte. Die hier vermittelten ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse eröffnen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten zur Beschreibung, zur Analyse und zur Berechnung verschiedenartiger Strömungsvorgänge. Sie werden z.B. in den Anwendungsfächern Verbrennungsmotoren, Turbinen und Turboverdichter, Technische Verbrennung, Höhere Wärme- und Stoffübertragung und in vielen anderen Disziplinen benötigt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	3	36	5
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			54	
			150	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

2-stündige Klausur
Hilfsmittel: Formelsammlung (wird gestellt) und nicht-programmierbarer Taschenrechner

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

Gruppeneinteilung für die Übungen notwendig

12. Literaturhinweise, Skripte

Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online (www.hsu-hh.de/pfs) bereitgestellt.
Weitere Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

13. Sonstiges

Entfällt

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 05901	Systemmodellierung (Modelling of Mechanic Systems)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719 rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen und verstehen, wie Systeme des Maschinenbaus (basierend auf den aus den vorangegangenen Pflichtfächern bekannten physikalischen Phänomenen (mechanisch, elektrisch, thermodynamisch)) mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können, und erkennen die Gemeinsamkeiten der Beschreibung trotz unterschiedlicher physikalischer Hintergründe;
- verstehen die Unterschiede der Modellierung von Systemen mit verteilten und mit konzentrierten Parametern;
- sind in der Lage, einfache physikalische Systeme mit konzentrierten Komponenten mathematisch zu beschreiben, Aufbau und Wirkungsweise grafisch darzustellen und die Systeme hinsichtlich der Systemdynamik (Schwingung, Stabilität, Dämpfung etc.) zu analysieren;
- kennen rechnerbasierte Werkzeuge zur Modellierung und Simulation von Systemen mit konzentrierten Parametern;
- kennen die Modellierung ereignisdiskreter Systeme mit Hilfe von Zustandsautomaten;
- sind in der Lage, einfache kontinuierliche Systeme mathematisch zu beschreiben und zu analysieren;
- kennen rechnerbasierte Werkzeuge zur Modellierung und Simulation von kontinuierlichen Systemen.

2. Inhalte

- Grundlagen der Modellbildung technischer Systeme (Abstraktion, Vorgehensweise, Modellformen);
- Einführung in die ereignisdiskrete Modellierung technischer Systeme, Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme mit Hilfe von Zustandsautomaten;
- Beschreibung von Systemen mit Hilfe von Signalen (Wirkungen) zwischen Teilsystemen, Blockschaltbild;
- Beschreibung von kontinuierlichen dynamischen Systemen durch Differentialgleichungen (am Beispiel mechanischer, elektrischer, thermischer, strömungstechnischer und chemischer Vorgänge), Zustandsraumdarstellung, kompositionale Modellbildung;
- Linearisierung von Systemen um einen Arbeitspunkt;
- Bestimmung des Systemverhaltens durch Lösung der Differentialgleichung und durch Modellierung und Simulation mit Rechnerwerkzeugen (Matlab/Simulink);
- Stabilität technischer Systeme, Stabilitätsanalyse anhand der Eigenwerte der Systemmatrix;
- Transformation in den Bildbereich mit Hilfe der Laplace-Transformation, Umgang mit der Übertragungsfunktion zur Bestimmung von Systemverhalten und Stabilität;

- Beschreibung von kontinuierlichen Systemen aus verschiedenen physikalischen Bereichen durch Differentialgleichungen, Variationsformulierungen und Extremalprinzipien;
- Bestimmung des Systemverhaltens durch Ortsdiskretisierung und Simulation mit Rechnerwerkzeugen.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Systemmodellierung Teil 1	V	1	4	P	WT
Systemmodellierung Teil 1	Ü	0,5		P	WT
Systemmodellierung Teil 2	V	2		P	WT
Systemmodellierung Teil 2	Ü	0,5		P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Für die Lehrveranstaltung stehen im WT pro Woche 4h zur Verfügung.

In den ersten 4½ Wochen werden in der Vorlesung „Systemmodellierung 1“ Systeme behandelt, die mit konzentrierten Parametern beschrieben werden können. Dabei werden zeitkontinuierliche und ereignisdiskrete Dynamik behandelt. In den folgenden 7½ Wochen werden in der Vorlesung „Systemmodellierung 2“ kontinuierliche Systeme aus verschiedenen physikalischen Bereichen behandelt.

Die Übungen zu beiden Vorlesungsteilen werden zum Teil als Hörsaalübung abgehalten, zum Teil in Form von Gruppenübungen, in denen die Studenten die Inhalte am PC nachvollziehen und vertiefen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Mathematik aus den Modulen des ersten bis dritten Studientrimesters (Schwingungsdifferentialgleichung, Eigenwerte, Umgang mit Differentialgleichungen allgemein, einfache Laplace-Transformation).

Kenntnisse über Modellbildung, wie sie in den Fächern „Chemie“, „Elektrotechnik“, „Mechanik“, „Maschinendynamik“ und „Thermodynamik“ gelehrt werden.

6. Verwendbarkeit

Das Modul ist inhaltliche Vorbereitung und Voraussetzung für die Fächer „Automatisierungstechnik“ und „CA-Techniken“.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung inkl. Vorbereitung auf die begleitenden bzw. direkt anschließenden Prüfungen	12	6	72	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in einer Klausur (60 Minuten) abgeprüft.

Im Rahmen von Fortschrittskontrollen des Vorlesungsteils "Modellierung von diskreten und konzentrierten Elementen" studienbegleitend erbrachte Vorleistungen können in beschränktem Umfang berücksichtigt werden. Dabei werden dafür maximal 3/8 der insgesamt erreichbaren Klausurpunkte vergeben.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Zu beiden Vorlesungsteilen wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

Zu den Inhalten von „Systemmodellierung 1“ ist empfehlenswert:

H. Bode: „Matlab/Simulink – Analyse und Simulation dynamischer Systeme“, Teubner Verlag, 2. Auflage 2006

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06121	Automatisierungstechnik (Automation)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen Ziele, Aufgaben und Grundprinzipien der Automatisierungstechnik, d.h. die Gemeinsamkeiten der Steuerungs- und der Regelungstechnik;
- kennen Methoden zur Auswahl und Auslegung wichtiger Eingrößen-Regler für lineare Regelkreise;
- sind in der Lage, rechnerbasiert einen Regler auszulegen und zu testen;
- kennen erste Methoden zum Entwurf von Verknüpfungs- und Ablauf-Steuerungen;
- sind in der Lage, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen auf Rechnern zu implementieren.

2. Inhalte

Ziele und Aufgaben der Automatisierungstechnik, Prinzip der Automatisierungstechnik, Unterschiede zwischen Steuerungstechnik und Regelungstechnik, Prinzip der Speicherprogrammierbaren Steuerung, Verknüpfungssteuerungen (Entwurf und Implementierung)

Ablaufsteuerung: Grundidee (Kopplung Automat der Strecke und Automat der Steuerung), Entwurf auf Basis eines Automaten mit Eingaben und Ausgaben, Implementierung und Test von Ablaufsteuerungen

Regelkreis als Blockschaltbild, Führungs- und Störungs-Übertragungsfunktion, Umformen von Regelkreisen in den Standardregelkreis (Blockschaltbildalgebra)

Übertragungsfunktionen von Regelkreisgliedern. Charakteristische Systemantworten, Grenzwertbetrachtungen.

Qualitätskriterien für Regelkreise (Ein- und Überschwingen, stationärer Regelfehler, Stabilität (Pollage), Dämpfung)

Auslegung von PI(D)-Reglern im Bildbereich

Regelung im Zeitbereich: Zustandsregelung mit Vorfilter und Stabilisierung im Arbeitspunkt über Polvorgabe

Störgrößenaufschaltung, Führungsgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Entkopplung

Rapid Control Prototyping, Parametrierung von PID-Reglern mit Hilfe von Einstellregeln.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Automatisierungstechnik	V	2	4	P	FT
Automatisierungstechnik	Ü	1		P	FT
Automatisierungstechnik	P	1		P	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung werden Aufgaben unter Beteiligung der Studenten gelöst. Im Praktikum entwerfen und implementieren die Studierenden selbst Regelungen und Steuerungen für verschiedene maschinenbautypische Anwendungsaufgaben. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Aus der Veranstaltung „Systemmodellierung“ werden folgende Kenntnisse benötigt:

- Beschreibung von Systemen mit Hilfe von Signalen, Blockschaltbild, modularer Aufbau von technischen Systemen;
- Beschreibung von linearen kontinuierlichen dynamischen Systemen durch Differentialgleichungen (am Beispiel mechanischer, elektrischer, thermischer Vorgänge), Zustandsdarstellung, Bestimmung des Systemverhaltens durch Lösung der Differentialgleichung
- Transformation in den Bildbereich mit Hilfe der Laplace-Transformation, Arbeiten mit der Übertragungsfunktion
- Linearisierung von Systemen um einen Arbeitspunkt
- Beschreibung ereignisdiskreter Systeme mit Zustandsautomaten

Aus der Veranstaltung „Sensoren und Aktoren“ werden Kenntnisse über das dynamische Verhalten von Mess- und Stellgliedern benötigt.

Aus der Veranstaltung „Prozessdatenverarbeitung“ werden folgende Kenntnisse über die boolesche Algebra benötigt:

- Rechnerinterne Darstellung von Zahlen als Dualzahlen
- Grundfunktionen der booleschen Algebra (UND, ODER, XOR, NOT)
- Funktionstabellen für boolesche Ausdrücke
- Funktionsgleichungen für boolesche Ausdrücke, insbesondere disjunktive Normalform
- Rechenregeln der Booleschen Algebra
- Darstellung von Funktionsgleichungen als Funktionsplan (mit UND- und ODER-Gliedern) auf Basis der disjunktiven Normalform

6. Verwendbarkeit

Steuerungen und Regelungen finden sich in den Systemen, Maschinen und Anlagen in allen Anwendungsbereichen des Maschinenbaus. Daher sind Grundkenntnisse über ihre Funktion und ihren Entwurf unverzichtbar. Im weiteren Studienverlauf können die Studierenden die vermittelten Kenntnisse sowohl in Lehrveranstaltungen anwenden (z.B. im Modul „Antriebe“ bei der Antriebsregelung) als auch in theoretischen oder praktischen Bachelor-Arbeiten direkt einsetzen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	4
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Praktikum	4	3	12	
Vorbereitung des Praktikums	4	3	12	
Prüfungsvorbereitung			24	
<i>Summe</i>			120	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer eineinhalbstündigen Klausur abgeprüft. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Absolvierung aller Praktikumsversuche als Leistungsnachweis.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Für die Vorlesung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt, für die Übung und für das Praktikum Aufgabenblätter (elektronisch oder in Papierform).

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06321	CA-Techniken (Computational Methods)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	Martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen wesentliche Begriffe aus den Bereichen 3D-CAD-Geometrie, Vernetzungsalgorithmen, Elementtypen und Qualitätskriterien für Finite Elemente,
- können einfache, dreidimensionale Strukturen in einem CAD-System erstellen,
- können einfache zwei- und dreidimensionale CAD-Geometrien vernetzen,
- kennen die grundsätzlichen Schwierigkeiten bei der Umsetzung CAD-Geometrie in CAE-FE-Modelle.

2. Inhalte

- Übersicht CAE-Methoden
- Modellbildungsschritte für kontinuierliche Systeme: physikalisch, geometrisch, mathematisch
- 3D-CAD-Geometrie-Elemente
- Vernetzung zwei- und dreidimensionaler Strukturen
- Elementtypen: Übersicht über ein-, zwei- und dreidimensionale Elemente
- Qualitätskriterien für Finite Elemente

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
CA-Techniken	V	1	4	P	FT
CA-Techniken	Ü	1		P	FT
CA-Techniken	P	1		P	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in den Vorlesungsstunden erläutert, im Anschluss daran werden in den Übungen die Inhalte an praktischen Beispielen vertieft.

In den Laboren erhalten die Studenten die Möglichkeit, an einfachen, vorbereiteten Beispielen wesentliche Schritte selber nachzuvollziehen.

Die Studierenden bearbeiten kleinere Konstruktions- und Berechnungsaufgaben am Computer im Rahmen des Labors. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus den Modulen: Maschinzeichnen / CAD für MB, Systemmodellierung

6. Verwendbarkeit

Das Modul bereitet auf Bachelor-Arbeiten im Umfeld von CAE sowie auf weiterführende Masterarbeiten vor.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	1	12	
Übung	12	1	12	
Labor	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung inkl. Vorbereitung auf die Prüfung	12	7	84	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte der Lehrveranstaltung CA-Techniken werden in einer Klausur (90 Minuten) abgeprüft.

Im Rahmen des Labors studienbegleitend erbrachte Vorleistungen in Form von Konstruktions- und Berechnungsaufgaben können in beschränktem Umfang berücksichtigt werden. Dabei werden dafür maximal 1/6 der insgesamt erreichbaren Klausurpunkte vergeben.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

--

11. Anmeldeformalitäten

--

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt

13. Sonstiges

Aus dem Bereich Numerik ist ein Wahlpflichtfach aus:
MB06321 CA-Techniken,
MB06621 Kombinatorische Algorithmen und Graphen,
MB06611 Wissenschaftliches Rechnen
auszuwählen.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06511	Wärmeübertragung (Heat Transfer)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.Meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

In diesem grundlagenorientierten Modul werden die physikalischen Grundlagen der Wärmeübertragung vermittelt.

Die Studierenden lernen:

- die unterschiedlichen Mechanismen der Wärmeübertragung zu erkennen und quantitativ zu beschreiben,
- Wärmeübertrager auszulegen und zu berechnen.
- Problemstellungen aus dem Gebiet der Wärmeübertragung selbstständig zu analysieren, zu bearbeiten und zu bewerten.

2. Inhalte

Abgedeckte Themenfelder:

1. Einordnung der Wärmeübertragung im thermodynamischen Kontext
2. Stationäre und instationäre Wärmeleitung
3. Konvektiver einphasiger Wärmeübergang
4. Auslegung von Wärmeübertragern
5. Wärmeübertragung durch Strahlung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Wärmeübertragung	V	2	4	P	FT
Wärmeübertragung	Ü	1		P	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial
Hörsaalübung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Wünschenswert sind Kenntnisse in Mathematik I-III sowie der Thermodynamik I/II.

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann Prozesse der Wärmeübertragung idealisieren und berechnen. Er kann die auftretenden Mechanismen erklären und mit dem geeigneten Werkzeug quantifizieren. Diese Grundlagen werden in einer Vielzahl der weiterführenden Fächer im Master-Studium benötigt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung			60	
			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Schriftliche Klausur (90 min.)

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Kommentierte Formelsammlung, Aufgabensammlung und alte Klausuren mit Musterlösungen im Sekretariat des Instituts im Geb. H11, R 127 erhältlich.

Literaturangaben:

H.D. Baehr und K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, 7. Aufl., Berlin, Springer, 2013

W. Polifke und J. Kopitz, Wärmeübertragung, 2. Aufl., Pearson, München, 2009

VDI-Gesellschaft GVC (Hrsg.), VDI-Wärmeatlas, 11. Aufl., Berlin, Springer, 2013

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06611	<i>Wissenschaftliches Rechnen (scientific computing)</i>	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Bachelor)	Prof. Dr. rer. nat. habil. M. Bause	bause@hsu-hh.de +49 40 6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen

- Methoden zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und Ausgleichsproblemen,
- Techniken der Interpolation und Approximation,
- Verfahren der numerischen Integration,
- Diskretisierungstechniken für gewöhnliche Differenzialgleichungen,
- Beurteilung der Methoden hinsichtlich ihrer Stabilität,
- Algorithmische Umsetzung der Verfahren in Computer-Codes und die Anwendung der Verfahren zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme.

2. Inhalte

Grundlagen der Numerik

- Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (z.B. QR-Verfahren)
- Ausgleichsrechnung
- Numerische Berechnung von Eigenwerten
- Interpolation und Approximation (Polynom- und Spline-Interpolation)
- Numerische Integration mit Newton-Cotes Formeln und Gauß-Quadratur

Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen

- Runge-Kutta-Methoden als Einschrittverfahren
- Konsistenz, Stabilität und Konvergenz der Methoden
- Diskretisierung steifer Differenzialgleichungen
- Mehrschritt-Verfahren

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Wissenschaftl. Rechnen	V	2	4	P	FT
Wissenschaftl. Rechnen	Ü	1		P	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesungen werden unter Verwendung elektronischer Hilfsmittel (Beamer-Folien) abgehalten. Steuerung und Wirkungsmechanismen der numerischen Verfahren werden mit Hilfe von MATLAB-Codes auf dem Rechner illustriert. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes) wird bereitgestellt. In den Übungen wird die Umsetzung der numerischen Verfahren im Rechner sowie die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme (z.B. aus der Mechanik) mit Hilfe der vermittelten Methoden eingeübt. Die Übungsaufgaben umfassen neben theoretischen Teilen insbesondere die Implementierung der Verfahren in MATLAB und den praktischen Umgang mit ihnen. Die Veranstaltungen finden nach Bedarf im Hörsaal oder im PC-Pool statt.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnis aus den Modulen Mathematik I und Mathematik II/ III

6. Verwendbarkeit

Das Wissenschaftliche Rechnen vermittelt interdisziplinäre Fähigkeiten, um Anwendungsprobleme aus den Ingenieurwissenschaften mit Hilfe mathematisch-numerischer Verfahren zu lösen. Dieses beinhaltet die Fähigkeiten zur algorithmischen Umsetzung und zur effizienten Implementierung der Verfahren.

Interdisziplinäre Fähigkeiten werden häufig in Abschluss- und Projektarbeiten der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge benötigt, um mit Hilfe von Simulationswerkzeugen und numerischer Berechnungstechniken komplexe physikalisch-technische Probleme lösen, analysieren und bewerten oder neue Methoden und Techniken entwickeln zu können.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	4
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung inkl. Vorbereitung auf die Prüfung	12	7	84	
Summe			120	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in einer Klausur (90 Minuten) abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Weitere Materialien (z.B. MATLAB-Codes) werden bei Bedarf ebenfalls bereitgestellt.

13. Sonstiges

Aus dem Bereich Numerik ist ein Wahlpflichtfach aus:
MB06321 CA-Techniken,
MB06621 Kombinatorische Algorithmen und Graphen,
MB06611 Wissenschaftliches Rechnen
auszuwählen.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06621	<i>Graphen und Kombinatorische Algorithmen (Graphs and Combinatorial Optimization)</i>	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Bachelor)	Prof. Dr. Armin Fügenschuh	fuegenschuh@hsu-hh.de +49 40 6541 3540

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen grundlegende Ideen der kombinatorischen Mathematik, der Graphentheorie und der kombinatorischen und linearen Optimierung. Neben der mathematischen Beschreibung der Verfahren wird deren Umsetzung in Computercode eingeübt. Anwendungen auf ingenieurwissenschaftliche Probleme werden thematisiert. Die Teilnehmer werden hernach qualifiziert sein, kombinatorische Optimierungsprobleme in der Praxis zu erkennen, adäquate Lösungsmethoden zu identifizieren, die Lösungsverfahren anzuwenden und die berechneten Lösung im Anwendungskontext zu interpretieren.

2. Inhalte

Die Vorlesung hat folgende mathematischen Inhalte:

- Einführung in die Kombinatorik (Elementare Abzähltechniken, Entscheidungsbäume, das Prinzip der vollständigen Induktion, Binomialkoeffizienten, Permutationen und Kombinationen, das Schubfachprinzip, Fibonacci-Zahlen, das Inklusions-Exklusions-Prinzip);
- Grundlagen der Graphentheorie (Grundbegriffe und –bezeichnungen, planare Graphen, Darstellung von Graphen im Rechner, Algorithmen und deren Komplexität, Tiefen- und Breitensuche, topologisches Sortieren);
- Bäume (Definition und Eigenschaften von Bäumen, aufspannende Bäume, Optimalitätsbedingungen für Bäume, die Algorithmen von Kruskal und Jarnik/Prim);
- Kürzeste Wege (Problemstellung, Bellmans Optimalitätsbedingung, die Algorithmen von Dijkstra, Bellman-Ford, Floyd-Warshall, aufspannende Bäume und minimale Maximalkosten-Wege, Steiner-Bäume);
- Maximale Flüsse (Residualgraphen und augmentierende Wege, der Maximalfluss-Minimalschnitt-Satz, die Algorithmen von Ford-Fulkerson, Edmonds-Karp und Dinits, der Präfluss-Algorithmus von Goldberg-Tarjan);
- Lineare Optimierung (Simplex-Verfahren von Dantzig, Innere Punkte-Verfahren von Karmarkar, Modellierungssprachen und Lösungssoftware).

Die jeweiligen Fragestellungen werden anhand von Anwendungsproblemen mit ingenieurwissenschaftlichem oder betriebswirtschaftlichem Hintergrund erläutert. Computer-Implementierungen der Lösungsverfahren werden vorgestellt und ihr Ablauf simuliert.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
<i>Graphen und Kombinatorische Algorithmen</i>	V	2	4	P	FT
<i>Graphen und Kombinatorische Algorithmen</i>	Ü	1		P	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>V: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von Tafel und elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) abgehalten. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes) wird bereitgestellt.</p> <p>Ü: In der Übung bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten Aufgaben in Kleingruppen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Rechen- und Lösungstechniken aus der Vorlesung sowie die Implementierung der Verfahren am Rechner. Die Übung dient der Ergänzung und Nachbereitung der Vorlesung sowie der Vorbereitung der Hausübungen.</p> <p>Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Vorlesungen (Mathematik I&II).

6. Verwendbarkeit
Das Modul gibt grundlegende Fertigkeiten in der wissenschaftlichen Anwendung der Mathematik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	4
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung inkl. Vorbereitung auf die Prüfung			84	
Summe			120	

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in einer Klausur (90 Minuten) abgeprüft.

9. Dauer des Moduls
Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
Begleitmaterial in elektronischer Form wird über Ilias zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Aus dem Bereich Numerik ist ein Wahlpflichtfach aus:
MB06321 CA-Techniken,
MB06621 Kombinatorische Algorithmen und Graphen,
MB06611 Wissenschaftliches Rechnen
auszuwählen.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06901	Antriebe A: Elektr. Antriebe, Strömungsmaschinen (<i>Propulsion Technics A: electr. Propulsion and Turbomachinery</i>)	9

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos, Dr.-Ing. Vico Haverkamp	joos@hsu-hh.de 040/6541-2725 haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2615

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Teil 1: elektrische Antriebe

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen elektrischen Maschinen mit ihren charakteristischen Eigenschaften,
- sind in die Lage zumindest für dynamisch weniger anspruchsvolle Aufgabenstellungen die jeweils geeignete Maschine auszuwählen und
- können deren stationäre Betriebsparameter sowie einfache Anlaufvorgänge berechnen.

Als Ausgangsbasis für die später folgende Regelungstechnik sollen die Studierenden das dynamische Verhalten einer elektrischen Maschine beschreiben können.

Teil 2: Strömungsmaschinen

Das Modul weckt das Verständnis des Zusammenwirkens der thermodynamischen Prozesse und der strömungsmechanischen Phänomene zur Funktionsweise der Strömungsmaschinen. Die aerodynamische Auslegung eines Turbinen- bzw. Verdichtergitters nach der Stromfadentheorie soll vom Teilnehmer beherrscht werden. Speziell wird die grundlegende aerodynamische Auslegung von Industrieverdichtern, Dampfturbinen und Gasturbinen sowie die Betriebsweise und Auslegung der Turbomaschinen dargestellt.

Laborversuche

Der Studierende erlernt die grundsätzlichen Funktionen von zwei Antriebssystemen an spezifischen Beispielen kennen. Er erlangt die Fähigkeit, anwendungsbezogene spezifische Messtechniken einzusetzen und die abgeleiteten Messergebnisse zu bewerten.

2. Inhalte

Teil 1 elektrische Antriebe

Betrachtet werden die Gleichstrommaschine, die Asynchronmaschine und die Synchronmaschine. Ausgehend von der Kraftwirkung im magnetischen Feld wird die Wirkungsweise dieser Maschinen vorgestellt und es werden die zugehörigen Ersatzschaltbilder entwickelt. Darauf aufbauend erfolgt die Herleitung der zugehörigen stationären Kennlinien im Motor- und Generatorbetrieb. Am Beispiel eines Maschinentyps wird das dynamische Verhalten von Antrieben behandelt, ergänzend wird ein erster Einblick in die Drehzahlregelung gegeben.

Teil 2 Strömungsmaschinen

- Strömungsmaschinen der Antriebstechnik
- Hauptgleichungen
- Einführung in die Theorie der Stufe
- Theorie der Schaufelprofile
- Grenzen
- Dichtelemente

- Dampfturbinen
- Gasturbinen

Laborversuche

- Messungen an einer Strömungsmaschine
- Betriebsverhalten einer Asynchronmaschine

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Teil 1 Elektrische Antriebe	V+Ü	3	9	WP	FT
Teil 2 Strömungsmaschinen	V+Ü	3		WP	FT
Laborversuch	P	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

In der Übung werden, unter Einbeziehung der Studierenden, Aufgaben vorgerechnet. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgaben auseinandersetzen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik, der Thermodynamik, der Strömungslehre und Mechanik.

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann Vor- und Nachteile einzelner Antriebssysteme bewerten.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Vorlesung	2 x 12	2	48	9
Übung	2 x 12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 x 12	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Laborpraktikum	3	2	6	
Vor- und Nachbereitung des Laborpraktikums	3	8	24	
			270	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Zur Prüfungsteilnahme muss die Vorleistung Laborversuche erfolgreich bestanden sein.

Die Kenntnisse werden in jedem Teil in selbstständigen 90 min. Klausuren geprüft. Jeder Teil muss für sich bestanden werden.

Die Note für das Modul ergibt sich arithmetisch gemittelt zu gleichen Teilen aus den zwei Noten der Teile.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte****Teil 1 elektrische Antriebe**

Für jeden Laborversuch zeigt eine Versuchsbeschreibung mit Hinweisen zur Bearbeitung die Inhalte und Ziele auf.

Teil 2 Strömungsmaschinen

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Traupel Thermische Turbomaschinen, Springer Berlin Heidelberg New York

Bräunling Flugzeuggasturbinen, Springer Berlin Heidelberg New York

Seume stationäre Gasturbinen, Springer Berlin Heidelberg New York

Menny Strömungsmaschinen, Teubner Stuttgart

13. Sonstiges

Siehe unter den Teilmodulbeschreibungen

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06902	Antriebe B: Elektr. Antriebe, Verbrennungsmotorische Antriebe (<i>Propulsion Technics B: electr. Propulsion and Reciprocating Engines</i>)	9

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Thiemann, Dr.-Ing. Vico Haverkamp	wolfgang.thiemann@hsu-hh.de 040/6541-2727 haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2615

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Teil 1: elektrische Antriebe

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen elektrischen Maschinen mit ihren charakteristischen Eigenschaften,
- sind in die Lage zumindest für dynamisch weniger anspruchsvolle Aufgabenstellungen die jeweils geeignete Maschine auszuwählen und
- können deren stationäre Betriebsparameter sowie einfache Anlaufvorgänge berechnen.

Als Ausgangsbasis für die später folgende Regelungstechnik sollen die Studierenden das dynamische Verhalten einer elektrischen Maschine beschreiben können.

Teil 2: Verbrennungsmotorische Antriebe

Der Studierende erlernt die grundsätzlichen Funktionen von Verbrennungsmotoren und erlangt in Verbindung mit dem Antriebslaborversuch die Fähigkeit, einfache Messungen unter Anleitung am Motorenprüfstand auszuführen.

Laborversuche

Der Studierende erlernt die grundsätzlichen Funktionen von zwei Antriebssystemen an spezifischen Beispielen kennen. Er erlangt die Fähigkeit, anwendungsbezogene spezifische Messtechniken einzusetzen und die abgeleiteten Messergebnisse zu bewerten.

2. Inhalte

Teil 1 elektrische Antriebe

Betrachtet werden die Gleichstrommaschine, die Asynchronmaschine und die Synchronmaschine. Ausgehend von der Kraftwirkung im magnetischen Feld wird die Wirkungsweise dieser Maschinen vorgestellt und es werden die zugehörigen Ersatzschaltbilder entwickelt. Darauf aufbauend erfolgt die Herleitung der zugehörigen stationären Kennlinien im Motor- und Generatorbetrieb. Am Beispiel eines Maschinentyps wird das dynamische Verhalten von Antrieben behandelt, ergänzend wird ein erster Einblick in die Drehzahlregelung gegeben.

Teil 2 Verbrennungsmotorische Antriebe

- Vergleichsprozesse
- Wirkungsgradkette
- 2-Takt- und 4-Takt-Arbeitsverfahren
- Kennwerte
- Ladungswechsel
- Motorkennfeld
- Verbrennung und Emissionen
- Kinematik des einfachen Kurbeltriebs
- Kräfte im Kurbeltrieb

Laborversuche

- Betriebsverhalten einer Asynchronmaschine
- Verbrauchskennfeld eines aufgeladenen Direkteinspritzdieselmotors

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Teil 1 Elektrische Antriebe	V+Ü	3	9	WP	FT
Teil 2 Verbrennungsmotorische Antriebe	V+Ü	3		WP	FT
Laborversuche	P	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

In der Übung werden, unter Einbeziehung der Studierenden, Aufgaben vorgerechnet. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgaben auseinandersetzen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik, der Thermodynamik und Mechanik.

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann Vor- und Nachteile einzelner Antriebsysteme bewerten.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Vorlesung	2 x 12	2	48	9
Übung	2 x 12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 x 12	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Laborpraktikum	3	2	6	
Vor- und Nachbereitung des Laborpraktikums	3	8	24	
			270	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Zur Prüfungsteilnahme muss die Vorleistung Laborversuche erfolgreich bestanden sein.

Die Kenntnisse werden in jedem Teil in selbstständigen 90 min. Klausuren geprüft. Jeder Teil muss für sich bestanden werden.

Die Note für das Modul ergibt sich arithmetisch gemittelt zu gleichen Teilen aus den zwei Noten der Teile.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte****Teil 1 elektrische Antriebe**

Für jeden Laborversuch zeigt eine Versuchsbeschreibung mit Hinweisen zur Bearbeitung die Inhalte und Ziele auf.

Teil 2 Verbrennungsmotorische Antriebe

Ein Skript zur Vorlesung wird zu Modulbeginn zum Kauf angeboten.

Übungsaufgaben werden per E-Mail verteilt.

Das Vorlesungsskript und die Übungsaufgaben stehen auf der Homepage des Lehrstuhls zum Download zur Verfügung.

Das Vorlesungsskript enthält eine Literaturliste.

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 06903	Antriebe C: Strömungsmaschinen, Verbrennungsmotorische Antriebe (<i>Propulsion Technics C: Turbomachinery and Reciprocating Engines</i>)	9

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Thiemann	joos@hsu-hh.de 040/6541-2725 wolfgang.thiemann@hsu-hh.de 040/6541-2727

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Teil 1: Strömungsmaschinen

Das Modul weckt das Verständnis des Zusammenwirkens der thermodynamischen Prozesse und der strömungsmechanischen Phänomene zur Funktionsweise der Strömungsmaschinen. Die aerodynamische Auslegung eines Turbinen- bzw. Verdichtergitters nach der Stromfadentheorie soll vom Teilnehmer beherrscht werden. Speziell wird die grundlegende aerodynamische Auslegung von Industrieverdichtern, Dampfturbinen und Gasturbinen sowie die Betriebsweise und Auslegung der Turbomaschinen dargestellt.

Teil 2: Verbrennungsmotorische Antriebe

Der Studierende erlernt die grundsätzlichen Funktionen von Verbrennungsmotoren und erlangt in Verbindung mit dem Antriebslaborversuch die Fähigkeit, einfache Messungen unter Anleitung am Motorenprüfstand auszuführen.

Laborversuche

Der Studierende erlernt die grundsätzlichen Funktionen von zwei Antriebssystemen an spezifischen Beispielen kennen. Er erlangt die Fähigkeit, anwendungsbezogene spezifische Messtechniken einzusetzen und die abgeleiteten Messergebnisse zu bewerten.

2. Inhalte

Teil 1 Strömungsmaschinen

- Strömungsmaschinen der Antriebstechnik
- Hauptgleichungen
- Einführung in die Theorie der Stufe
- Theorie der Schaufelprofile
- Grenzen
- Dichtelemente
- Dampfturbinen
- Gasturbinen

Teil 2 Verbrennungsmotorische Antriebe

- Vergleichsprozesse
- Wirkungsgradkette
- 2-Takt- und 4-Takt-Arbeitsverfahren
- Kennwerte
- Ladungswechsel
- Motorkennfeld
- Verbrennung und Emissionen
- Kinematik des einfachen Kurbeltriebs
- Kräfte im Kurbeltrieb

Laborversuche

- Messungen an einer Strömungsmaschine
- Verbrauchskennfeld eines aufgeladenen Direkteinspritzdieselmotors

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Teil 1 Strömungsmaschinen	V+Ü	3	9	WP	FT
Teil 2 Verbrennungsmotorische Antriebe	V+Ü	3		WP	FT
Laborversuche	P	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

In der Übung werden, unter Einbeziehung der Studierenden, Aufgaben vorgerechnet. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgaben auseinandersetzen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik, der Thermodynamik, der Strömungslehre und der Mechanik.

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann Vor- und Nachteile einzelner Antriebsysteme bewerten.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Vorlesung	2 x 12	2	48	9
Übung	2 x 12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 x 12	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Laborpraktikum	3	2	6	
Vor- und Nachbereitung des Laborpraktikums	3	8	24	
			270	

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Zur Prüfungsteilnahme muss die Vorleistung Laborversuche erfolgreich bestanden sein.

Die Kenntnisse werden in jedem Teil in selbstständigen 90 min. Klausuren geprüft. Jeder Teil muss für sich bestanden werden.

Die Note für das Modul ergibt sich arithmetisch gemittelt zu gleichen Teilen aus den zwei Noten der Teile.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte****Teil 1 Strömungsmaschinen**

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Traupel Thermische Turbomaschinen, Springer Berlin Heidelberg New York

Bräunling Flugzeuggasturbinen, Springer Berlin Heidelberg New York

Seume stationäre Gasturbinen, Springer Berlin Heidelberg New York

Menny Strömungsmaschinen, Teubner Stuttgart.

Teil 2 Verbrennungsmotorische Antriebe

Ein Skript zur Vorlesung wird zu Modulbeginn zum Kauf angeboten.

Übungsaufgaben werden per E-Mail verteilt.

Das Vorlesungsskript und die Übungsaufgaben stehen auf der Homepage des Lehrstuhls zum Download zur Verfügung.

Das Vorlesungsskript enthält eine Literaturliste.

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 07221	Methodik der Entwicklung (<i>Methods of Systems-Development</i>)	3

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	frank.mantwill@hsu-hh.de 040/6541-2730

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Befähigung zum systematischen Vorgehen bei der Entwicklung von Systemen, insbesondere Systemen des Maschinenbaus, die durch Sensoren und Aktoren als Schnittstellen zwischen physikalischem Prozess und informationstechnischer Beeinflussung geprägt sind.

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Methoden der Entwicklung, die in der ersten Phase einer Produktentwicklung zur Anwendung kommen,
- sind in der Lage, beliebige Problemstellungen systematisch analysieren zu können und zu Lösungen zu führen,
- können die hierfür erforderlichen Methoden zur Lösungsfindung und Auswahl situativ richtig anwenden und die Ergebnisse präsentieren,
- kennen Möglichkeiten, physikalische Größen in allen Anwendungsbereichen des Maschinenbaus zu messen und die Messsignale einer Verarbeitung im Rechner zuzuführen;
- kennen verschiedene Möglichkeiten, physikalische Prozessen mit Aktoren zu beeinflussen;
- sind in der Lage, für eine gegebene Anwendungsaufgabe systematisch einen geeigneten Sensor bzw. Aktor auszuwählen und in einen Aufbau (z.B. einen Versuchsaufbau) einzubinden.

Die Veranstaltung vermittelt damit fachspezifische anwendungsbezogene Kenntnisse, die bei der Durchführung konstruktiver und experimenteller Bachelor-Arbeiten benötigt werden und für die berufliche Tätigkeit als Ingenieur grundlegend sind.

2. Inhalte

1. Darstellung des Produktentwicklungsprozesses in Unternehmen:

a.) Prozesssichtweise, b.) Produktentwicklungsprozess

2. Herleitung der Problemdefinition als allgemeiner Prozessschritt

a.) Herkunft, b.) Unterscheidung Aufgabe/Problem, c.) Ableitung von Anforderungen

3. Methoden der Lösungsfindung

a.) Intuitive Methoden, b.) Diskursive Methoden, c.) Lösungsgenerierung

4. Auswahlverfahren

a.) Qualitative Verfahren, b.) Quantitative Verfahren, c.) Ergebnispräsentation

5. Messgrößen, die in den verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus bedeutsam sind:

a.) mechanische, thermische, chemische, elektrische Messgrößen, b.) Überblick über dafür geeignete Messprinzipien, Messverfahren und Messaufnehmer, c.) Auswahlprinzipien für Sensoren.

6. Messsignalwandlung in elektrische Signale.

7. Möglichkeiten zur Prozessbeeinflussung durch Aktoren.

a.) Grundstruktur von Aktoren, b.) Hilfsenergien (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch), c.) Fluidenergie-Aktoren (Ventile, Zylinder), d.) Unkonventionelle Aktoren (z.B. Piezo).

8. Anwendungsbereiche der Aktoren im Vergleich, Prinzipien zu Auswahl von Aktoren.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Methodik der Entwicklung	V	2	3	P	HT
Methodik der Entwicklung	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung werden exemplarisch für vorgegebene Mess- bzw. Stell-Aufgaben geeignete Sensoren bzw. Aktoren ausgewählt. Dabei sind die Studierenden aufgefordert, Kriterien zu benennen, Anforderungen zu sammeln, Lösungen vorzuschlagen und im Plenum bzgl. ihrer Vor- und Nachteile zu diskutieren. Die Stoffvermittlung wird intensiviert durch eine Projektarbeit, die die Studenten in kleinen Gruppen unter Anleitung durch wissenschaftliche Mitarbeiter trimesterbegleitend erstellen und deren Ergebnisse sie in einem Bericht dokumentieren und im Hörsaal vorstellen. Schwerpunkt der Projektarbeit sind die systematische Anforderungsermittlung.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

In der Veranstaltung wird auf die maschinenbaulichen Grundkenntnisse zurückgegriffen, die in verschiedenen vorhergegangenen Veranstaltungen vermittelt wurden, insbesondere Mechanik, Werkstoffkunde, Thermodynamik und Elektrotechnik.

6. Verwendbarkeit

Das Beherrschen einer methodischen Vorgehensweise bei der Gestaltung technischer Systeme ist essentiell für alle Ingenieure.

Die Studierenden können die vermittelten Kenntnisse beispielsweise in nachfolgenden experimentellen oder konstruktiven Bachelor-Arbeiten direkt einsetzen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Begleitete Projektarbeit	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			6	
<i>Summe</i>			90	3

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung und Benotung erfolgt auf der Basis eines Testats (entsprechend §15 Abs. 5 APO) als Leistungsnachweis.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

VL: Skript in elektronischer Form; Übung: Aufgabenblätter (elektronisch oder in Papierform). Hinweise und Arbeitsmaterialien zur Projektarbeit werden auf der Homepage der Professur zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 07901	Bachelorarbeit / Kolloquium (<i>Bachelor-Thesis</i>)	12

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Abschlussarbeit	Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb der vorgegebenen Frist von 10 Wochen ein Problem aus dem Maschinenbau selbständig bearbeiten können und dabei den Anforderungen an ingenieurwissenschaftliches Arbeiten genügen.

2. Inhalte

Das Thema soll einen Bezug zu Forschungsgebieten haben, die an der Professur des Betreuers bzw. der Betreuerin (ggf. in Kooperation mit Institutionen außerhalb der Fakultät) betrieben werden.

Die Studierenden sollen ihre Arbeit sinnvoll und zügig planen und vorbereiten, die Ergebnisse mit wissenschaftlichen Methoden erarbeiten und kritisch bewerten und schließlich den Ertrag ihrer Arbeit in angemessener Form sowohl schriftlich (Bachelorarbeit) als auch mündlich (Vortrag und Diskussion mit fachkundigem Publikum) präsentieren und nach wissenschaftlichem Standard dokumentieren.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Bachelorarbeit	A		12	P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Bachelorarbeit ist als Abschlussarbeit Teil der Prüfung. Es finden nach Bedarf und Arbeitsfortschritt Gespräche mit dem Betreuer und ggf. anderen Wissenschaftlern an der Fakultät statt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bestehen aller Module des Bachelorstudiums, deren Veranstaltungen bei Beginn des 6. Trimesters abgeschlossen sind.

6. Verwendbarkeit

Die Abschlussarbeit ist wesentlicher Teil der Bachelorprüfung. Die schriftliche Fassung ist bei späteren Bewerbungen ein wichtiger Qualifikationsnachweis.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
<i>Summe</i>	10		360	12

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Durchführung der Bachelorarbeit wird durch die Prüfungsordnungen (APO und FSPO MB) geregelt. Auf den §10 (Abschlussarbeiten) und auf § 16 (Wiederholung von Prüfungen) wird hingewiesen.

Die Bachelorarbeit ist zusätzlich zu der Abgabe der gebundenen Pflichtexemplare beim Prüfungsamt auf einem elektronischen Datenträger abzuliefern.

Das Kolloquium besteht aus einem fakultätsöffentlichen Vortrag von bis zu 30 Minuten Dauer und einer anschließenden Diskussion. Es findet kurz vor oder bis zu 14 Tage nach Abgabe der Arbeit statt.

Die Benotung der Bachelorarbeit erfolgt durch Mittelbildung (gemäß APO §15 Abs. 3) aus den Bewertungen der Bachelorarbeit und des Kolloquiums, dabei gehen die beiden Noten für die Arbeit mit je dreifachem, die für das Kolloquium mit je einfachem Gewicht ein.

9. Dauer des Moduls

10 Wochen

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Das Thema und der Zeitpunkt der Ausgabe sind beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Bei der verantwortlichen betreuenden Person zu erfragen.

13. Sonstiges

Näheres regeln die APO und die FSPO MB

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
ET-04901	Grundlagen der Elektrotechnik (<i>Electrical Engineering</i>)	7

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Bachelor)	Prof. Dr.-Ing. Klaus F. Hoffmann	Klaus.Hoffmann@hsu-hh.de 040 / 6541 - 2853

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- sind mit den Grundlagen der Gleich- und Wechselstromschaltungen sowie der elektrischen und magnetischen Felder vertraut
- können mittels der Grundgesetze der Gleich- und Wechselstromrechnung entsprechende Aufgaben berechnen
- sind in der Lage, die Erkenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung auch auf einfache Drehstromsysteme zu übertragen

2. Inhalte

- Größen und Einheiten
- Gleichstromschaltungen
- Zeitabhängige Größen
- Wechselstromschaltungen
- Elektrisches Feld und Kondensatoren
- Einführung magnetisches Feld, Induktivitäten und Induktionsgesetz

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Grundlagen der Elektrotechnik	V	2x2	7	P	HT/WT
Grundlagen der Elektrotechnik	Ü	2x1		P	HT/WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt; sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen ein Vorlesungsskript und Powerpoint-Folien zum Einsatz. In den Rechenübungen im Kleingruppenkonzept werden Lösungswege von vorlesungsbegleitenden Aufgaben von den Studierenden vorgestellt und diskutiert.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

6. Verwendbarkeit

Elektrotechnische Fragestellungen treten im Berufsalltag häufig auf. Der Absolvent soll in die Lage versetzt werden, durch die Kenntnis der Grundbegriffe sich ein kompetentes Urteil zu bilden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	2x12	2	48	
Übung	2x12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2x12	3	72	
Prüfungsvorbereitung			66	
<i>Summe</i>			210	7

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer Klausur (3 Stunden) abgeprüft. Für die erfolgreiche, durch Testate nachgewiesene Teilnahme an den Rechen- und Laborübungen werden maximal 20% der insgesamt erreichbaren Klausurpunkte vergeben.

9. Dauer des Moduls

Zwei Semester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Die Literaturhinweise werden im Rahmen der Vorlesung vorgestellt. Die Übungsaufgaben sind gedruckt erhältlich und stehen auch im Intranet der Helmut-Schmidt-Universität zur Verfügung.

13. Sonstiges