



OSTBAYERISCHE
TECHNISCHE HOCHSCHULE
REGENSBURG

Modulhandbuch

für den
Masterstudiengang

Maschinenbau
(M.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2013

Sommersemester 2020

erstellt am 30.03.2020

von Daniela Stang

von Laura Petersen

Fakultät Maschinenbau

Hinweise:

1. Die Angaben zum Arbeitsaufwand in der Form von ECTS-Credits in einem Modul in diesem Studiengang beruhen auf folgender Basis:

1 ECTS-Credit entspricht in der Summe aus Präsenz und Selbststudium einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von 30 Stunden (45 Minuten Lehrveranstaltung werden als 1 Zeitstunde gerechnet).

2. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs

Die Module sind nach Studienabschnitten unterteilt und innerhalb eines Abschnitts alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet. Die Beschreibung der Veranstaltungen folgt jeweils im Anschluss an das Modul. Durch Klicken auf das Modul oder die Veranstaltung im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt auf die jeweilige Beschreibung im Modulhandbuch.

3. Standard-Hilfsmittel (SHM)

Folgende Hilfsmittel sind bei allen Prüfungen zugelassen:

- Unbeschriebenes Schreibpapier (Name, Matrikelnummer und Modulbezeichnung dürfen vorab schon notiert werden)
- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte)
- Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer, Tintenentferner
- Zugelassener Taschenrechner der Fakultät Maschinenbau (siehe Merkblatt „Zugelassene Hilfsmittel“ auf der Fakultätshomepage), zu erwerben über die Fachschaft.

Ausnahmen von dieser Regel werden in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel“ explizit angegeben.

Modulliste

Antriebstechnik.....	4
Antriebstechnik.....	5
Finite-Elemente-Methode.....	7
Finite-Elemente-Methode.....	8
Forschungs-und Entwicklungsprojektarbeit.....	10
Forschungs- und Entwicklungsarbeit.....	11
Projektarbeit (Studierende ab WiSe 18/19).....	14
Projektmanagement (Studierende ab WiSe 18/19).....	17
Masterarbeit mit Präsentation.....	19
Masterarbeit.....	20
Präsentation der Masterarbeit.....	22
Materialwissenschaft.....	23
Materialwissenschaft.....	24
Mehrkörperdynamik.....	26
Mehrkörperdynamik.....	27
Numerische Strömungsmechanik.....	29
Numerische Strömungsmechanik.....	30
Numerische Wärmeübertragung.....	32
Numerische Wärmeübertragung.....	33
Rechnerunterstützte Produktentwicklung.....	36
Rechnerunterstützte Produktentwicklung.....	37
Wahlpflichtmodule, Auswahl für WM 1, WM 2 und WM 3.....	40
Ausgewählte Kapitel Regenerative Energiesysteme.....	42
Berechnungsverfahren von Leichtbaustrukturen.....	44
Computersimulation in Aerospace- Technologie.....	46
Computerunterstützte Fertigung.....	48
Fahrzeugaerodynamik.....	50
Mehrgrößenregelsysteme.....	52
Modellbildung und Simulation von Verbrennungsmotoren.....	54
Simulation von Kraftfahrzeugen.....	56

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Antriebstechnik (Drive Technology)		ATK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlagen Elektrotechnik, FEM, Regelungstechnik mit Kenntnissen MATLAB

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Antriebstechnik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Antriebstechnik (Drive Technology)		ATK
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester	
Lehrform		
[MMB SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [MIE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MIE SPO2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2. [MIE SPO 2013, MIE SPO 2019], 2. [MMB SPO 2013]	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
[MMB SPO 2013] schriftliche Prüfung 120 Min. [MIE SPO 2013] Klausur 120 Min. [MIE SPO 2019] schriftliche Prüfung 120 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), alle schriftlichen Unterlagen

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • mechanische und elektrische Antriebe • Aktorik, Steuerelemente, Systemauswahl und Systemauslegung, Modellierung Antriebsstrang, Reglerentwurf von Antriebssystemen • Aufbau von Antrieben für sicherheitsrelevante Systeme • mathematische Formulierung räumlicher Bahnkurven • Auswahl optimaler Motor-Getriebekombinationen • Auslegung und Optimierung der Antriebe parallelkinematischer Robotersysteme

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• in der Antriebstechnik systematisch Lösungen zu erarbeiten (3)• Systemeigenschaften von Antriebssystemen zu analysieren (3)• Antriebskomponenten zu dimensionieren und optimale Komponenten auszuwählen (2)• den Aufbau von Steuerungen für Antriebe von Systemen hinsichtlich Sicherheitsanforderungen zu beurteilen (2)• elektrische Maschinen auszulegen (2)• Antriebssysteme und deren Regelung zu simulieren (3)• Parallelkinematiken zu analysieren (2)• dreidimensionale Bahnkurven mathematisch zu formulieren (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• eine souveräne schnelle Vorauslegung der Komponenten eines Antriebssystems vorzunehmen (3)• eine eigenverantwortliche Entwicklung eines komplexen Antriebssystems zu realisieren (3)• eine handlungssichere Simulation von Antriebssystemen durchzuführen (3)• die Auswahl optimaler Komponenten eines Antriebssystems hinsichtlich funktionaler und wirtschaftlicher Gesichtspunkte vorzunehmen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Diplomarbeiten, Skripte Prof. Dr.-Ing. Gschwendner, Prof. Dr.-Ing. Briem, Prof. Dr.-Ing. Schlegl, Prof. Dr.-Ing. Saller Skript der BUM für Elektrische Antriebe von Prof. Dr.-Ing. Gerling, Normen IEC61508, Software: FEMAG, Software MATLAB
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Exponate, Vorführungen, Rechner/Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Diplomarbeiten• Skripte Prof. Dr.-Ing. Gschwendner, Prof. Dr.-Ing. Briem, Prof. Dr.-Ing. Schlegl, Prof. Dr.-Ing. Saller• Skript der BUM für Elektrische Antriebe von Prof. Dr.-Ing. Gerling• Normen IEC61508• Software: FEMAG• Software: MATLAB

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Finite-Elemente-Methode (Finite Element Method)		FEM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse aus der Mathematik, Technischen Mechanik, Maschinendynamik und Grundlagen FEM, Software MATLAB

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Finite-Elemente-Methode	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Finite-Elemente-Methode (Finite Element Method)		FEM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Marcus Wagner	in jedem Semester	
Lehrform		
[MMB SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MMB SPO Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
[MMB SPO 2013] Studienarbeit [MMB SPO Satzungsänderung 2018] Mündliche Prüfung 20 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung und Vertiefung der Grundlagen der Finite-Elemente-Methode • Geometrische und physikalische Nichtlinearitäten, Kontaktprobleme und gekoppelte Feldprobleme • Spezielle Finite Elemente • Methodik des Vorgehens bei der Modellbildung: Idealisierung und Diskretisierung • Praktisches Arbeiten mit einem FE-Programmsystem: Pre- und Postprocessing, CAD/Schnittstellen • Analysearten und -optionen, Fehleranalysemethoden • Behandlung von Problemstellungen aus den Bereichen Festigkeitslehre, Dynamik und Temperaturfeldanalyse • Seminaristische Übungen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • erweiterte theoretische Grundkenntnisse der FEM zu nennen (1) • eigenständig lineare und nichtlineare Simulationsaufgaben mit der FE zu behandeln (2)

<ul style="list-style-type: none">• Analysen mit einer kommerziellen nichtlinearen FE-Software zu entwickeln (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Lösungen für nichtlineare Fragestellungen im Team zu erarbeiten und Berechnungen durchzuführen (3)• mit englischsprachiger Software und Nutzerhandbüchern umzugehen (2)• die Grenzen der Prognosefähigkeit der FEM und sich daraus ergebender Risiken einzuschätzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Buch [1], Software, Tutorials, Übungen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur
[1] Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Forschungs-und Entwicklungsprojektarbeit (Research and Development Project)		FEP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.		Pflicht	10

Verpflichtende Voraussetzungen
Studierende, die VOR dem Wintersemester 2018/19 das Studium angetreten sind belegen für das Modul FEP die Veranstaltung FEP Studierende, die AB dem Wintersemester 2018/19 das Studium angetreten sind belegen für das Modul FEP die Veranstaltungen PA und PM
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Forschungs- und Entwicklungsarbeit	8 SWS	10
2.	Projektarbeit (Studierende ab WiSe 18/19)	6 SWS	7
3.	Projektmanagement (Studierende ab WiSe 18/19)	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Forschungs- und Entwicklungsarbeit (Research and Development Project)		FEP
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N. N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Seminar, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	8 SWS	deutsch	10

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120 h	180 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündlicher LN und Projektarbeit Projektarbeit (75%), Präsentation (25%)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele

- Bearbeitung eines komplexen wissenschaftlichen Problems unter Anwendung der vorhandenen Kenntnisse und Fähigkeiten, Einbeziehung neuen Wissens und Anwendung der Regeln des Projektmanagements
- Definition der Projektziele, Festlegung der Anforderungen, Erstellung von Teamkommunikationsstrukturen
- Strukturierung der Projektinhalte in Arbeitspakete unter technischen, kausalen und zeitlichen Aspekten und Festlegen von Verantwortlichkeiten unter den Teammitgliedern
- Erstellung des Projektplans: Projektstrukturplanung, Terminplanung, Meilensteine, Kommunikationsplanung, Ressourcenplanung, Risikoidentifikation, kritischer Pfad
- Software zum Planen, Steuern und Überwachen von Projekten
- Regeln zur Dokumentation und Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten
- Dokumentation und -präsentation der wissenschaftlichen Arbeit
- Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten
- Anwendung methodischer Entwicklungsverfahren
- Erstellung von Modellen und Vorbereitung von Simulationen
- Verifizierung und Validierung von Modellen und Simulationen
- Gewinnung von experimenteller Erfahrung
- Grundlagen MS Project: Projektstrukturplanung, Terminplanung, Kommunikationsplanung, Ressourcenplanung, Risikoidentifikation, kritischer Pfad, MTA
- Projektpräsentation

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ein fachlich breit angelegtes und/oder interdisziplinäres Projekt innerhalb eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts wissenschaftlich zu bearbeiten (2)
- unvollständig definierte Probleme des Maschinenbaus zu analysieren und zu lösen (3)
- benötigte Informationen zu identifizieren, zu beschaffen und sich autodidaktisch in Spezialthemen einzuarbeiten (2)
- zielgerichtet sich selbstständig in neue Problemstellungen einzuarbeiten (2)
- Gesetzmäßigkeiten und wesentliche Eigenschaften eines technischen Zusammenhangs zu erkennen (3)
- experimentelle Ergebnisse zu beurteilen (3)
- Modellbildung vorzunehmen und Simulationen durchzuführen (2)
- komplexe Aufgabenstellungen zu strukturieren und Projektabläufe effizient zu planen, zu organisieren und durchzuführen (2)
- Projektpläne darzustellen und Projektdokumentationen vorzunehmen (2)
- Zielgerichtet ingenieurwissenschaftliche Arbeiten zu veröffentlichen und zu präsentieren (2)
- Arbeitsergebnisse effizient zu dokumentieren und anschaulich zu präsentieren (2)
- Projektrisiken zu erkennen, zu bewerten und ihnen zu begegnen (3)
- komplexe Aufgabenstellungen zu strukturieren (3)
- Projektabläufe effizient zu planen (2)
- Projektpläne und die Projektdokumentation mit Hilfe von MS Project darzustellen (2)
- Projektrisiken zu identifizieren, zu bewerten und gegebenenfalls abzuwenden (3)
- ingenieurwissenschaftliche Arbeiten zu planen, zu präsentieren und zu veröffentlichen (3)
- das Erreichen der Projektziele durch das Projektcontrolling (z.B. mit einer MTA) zu gewährleisten (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre soziale Kompetenz durch interdisziplinäre Teamfähigkeit und Systemdenken zu fördern (3) • gruppendynamische Prozesse zu erkennen und zu steuern (2) • Konfliktpotentiale und mögliche Problemsituationen (z. B. mangelnde Abstimmung, Verzögerungen) in der Zusammenarbeit mit anderen zu erkennen und diese vor dem Hintergrund situationsübergreifender Bedingungen zu reflektieren und passende Lösungsstrategien zu entwickeln (3) • Aufgabenstellungen in kleinen Gruppen selbstständig zu analysieren, zu strukturieren und praxisgerecht in Arbeitspaketen aufgeteilt zu lösen (2) • durch konstruktives, konzeptionelles Handeln die Durchführung von situationsadäquaten Lösungsprozessen zu gewährleisten (2) • Verantwortung und Initiative im Team zu übernehmen und andere zu motivieren (3) • Beteiligte unter der Berücksichtigung der jeweiligen Gruppensituation zielorientiert in Aufgabenstellungen einzubinden (2) • Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in Teamarbeit selbstständig zu erarbeiten (2) • ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns der Berufsfelder innerhalb und außerhalb der Wissenschaft orientiert zu entwickeln (3) • das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen zu reflektieren und es hinsichtlich alternativer Entwürfe zu begründen (3) • die eigenen Fähigkeiten einzuschätzen, sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten autonom zu nutzen und diese unter Anleitung weiter zu entwickeln (3) • situations-adäquat und situations-übergreifend Rahmenbedingungen beruflichen Handelns zu erkennen und Entscheidungen verantwortungsethisch zu reflektieren (3) • Folgen ihrer Entwicklungen und wissenschaftlichen Ergebnisse bezüglich Gesellschaft und Umwelt abzuschätzen und Projektergebnisse verantwortlich für Technikfolgen zu gestalten (3) • wissenschaftlich adäquat vorzugehen und Abläufe und Ergebnisse zu hinterfragen (3) • Arbeitsergebnisse einzeln, wie auch im Team, zielgerichtet darzustellen (2) • sich bei Teamarbeit argumentativ überzeugend einzubringen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Handbücher, Normen, Richtlinien, Tutorials
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Prüfstände
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Nur für Studienanfänger <u>VOR</u> dem Wintersemester 2018/19

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Projektarbeit (Studierende ab WiSe 18/19) (Research and Development Project)		PA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N. N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Projekt		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung eines komplexen wissenschaftlichen Problems unter Anwendung der vorhandenen Kenntnisse und Fähigkeiten, Einbeziehung neuen Wissens und Anwendung der Regeln des Projektmanagements • Definition der Projektziele, Festlegung der Anforderungen, Erstellung von Teamkommunikationsstrukturen • Strukturierung der Projektinhalte in Arbeitspakete unter technischen, kausalen und zeitlichen Aspekten und Festlegen von Verantwortlichkeiten unter den Teammitgliedern • Erstellung des Projektplans: Projektstrukturplanung, Terminplanung, Meilensteine, Kommunikationsplanung, Ressourcenplanung, Risikoidentifikation, kritischer Pfad • Software zum Planen, Steuern und Überwachen von Projekten • Regeln zur Dokumentation und Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten • Dokumentation und -präsentation der wissenschaftlichen Arbeit • Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten • Anwendung methodischer Entwicklungsverfahren • Erstellung von Modellen und Vorbereitung von Simulationen • Verifizierung und Validierung von Modellen und Simulationen • Gewinnung von experimenteller Erfahrung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ein fachlich breit angelegtes und/oder interdisziplinäres Projekt innerhalb eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts wissenschaftlich zu bearbeiten (2)
- unvollständig definierte Probleme des Maschinenbaus zu analysieren und zu lösen (3)
- benötigte Informationen zu identifizieren, zu beschaffen und sich autodidaktisch in Spezialthemen einzuarbeiten (2)
- zielgerichtet sich selbstständig in neue Problemstellungen einzuarbeiten (2)
- Gesetzmäßigkeiten und wesentliche Eigenschaften eines technischen Zusammenhangs zu erkennen (3)
- experimentelle Ergebnisse zu beurteilen (3)
- Modellbildung vorzunehmen und Simulationen durchzuführen (2)
- komplexe Aufgabenstellungen zu strukturieren und Projektabläufe effizient zu planen, zu organisieren und durchzuführen (2)
- Projektpläne darzustellen und Projektdokumentationen vorzunehmen (2)
- Zielgerichtet ingenieurwissenschaftliche Arbeiten zu veröffentlichen und zu präsentieren (2)
- Arbeitsergebnisse effizient zu dokumentieren und anschaulich zu präsentieren (2)
- Projektrisiken zu erkennen, zu bewerten und ihnen zu begegnen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihre soziale Kompetenz durch interdisziplinäre Teamfähigkeit und Systemdenken zu fördern (3)
- gruppendynamische Prozesse zu erkennen und zu steuern (2)
- Konfliktpotentiale und mögliche Problemsituationen (z. B. mangelnde Abstimmung, Verzögerungen) in der Zusammenarbeit mit anderen zu erkennen und diese vor dem Hintergrund situationsübergreifender Bedingungen zu reflektieren und passende Lösungsstrategien zu entwickeln (3)
- Aufgabenstellungen in kleinen Gruppen selbstständig zu analysieren, zu strukturieren und praxisingerecht in Arbeitspaketen aufgeteilt zu lösen (2)
- durch konstruktives, konzeptionelles Handeln die Durchführung von situationsadäquaten Lösungsprozessen zu gewährleisten (2)
- Verantwortung und Initiative im Team zu übernehmen und andere zu motivieren (3)
- Beteiligte unter der Berücksichtigung der jeweiligen Gruppensituation zielorientiert in Aufgabenstellungen einzubinden (2)
- Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in Teamarbeit selbstständig zu erarbeiten (2)
- ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns der Berufsfelder innerhalb und außerhalb der Wissenschaft orientiert zu entwickeln (3)
- das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen zu reflektieren und es hinsichtlich alternativer Entwürfe zu begründen (3)
- die eigenen Fähigkeiten einzuschätzen, sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten autonom zu nutzen und diese unter Anleitung weiter zu entwickeln (3)
- situations-adäquat und situations-übergreifend Rahmenbedingungen beruflichen Handelns zu erkennen und Entscheidungen verantwortungsethisch zu reflektieren (3)
- Folgen ihrer Entwicklungen und wissenschaftlichen Ergebnisse bezüglich Gesellschaft und Umwelt abzuschätzen und Projektergebnisse verantwortlich für Technikfolgen zu gestalten (3)

Angebote Lehrunterlagen
Skript, Handbücher, Normen, Richtlinien, Tutorials
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Prüfstände
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Nur für Studienanfänger AB dem Wintersemester 2018/19

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Projektmanagement (Studierende ab WiSe 18/19) (Research and Development Project)		PM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Karin Herzog	in jedem Semester	
Lehrform		
Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Präsentation Vorstellen des Projektplans mit MS Project und projektbezogene Diskussion
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen MS Project: Projektstrukturplanung, Terminplanung, Kommunikationsplanung, Ressourcenplanung, Risikoidentifikation, kritischer Pfad, MTA • Projektpräsentation
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgabenstellungen zu strukturieren (3) • Projektabläufe effizient zu planen (2) • Projektpläne und die Projektdokumentation mit Hilfe von MS Project darzustellen (2) • Projektrisiken zu identifizieren, zu bewerten und gegebenenfalls abzuwenden (3) • ingenieurwissenschaftliche Arbeiten zu planen, zu präsentieren und zu veröffentlichen (3) • das Erreichen der Projektziele durch das Projektcontrolling (z.B. mit einer MTA) zu gewährleisten (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• wissenschaftlich adäquat vorzugehen und Abläufe und Ergebnisse zu hinterfragen (3)• Arbeitsergebnisse einzeln, wie auch im Team, zielgerichtet darzustellen (2)• sich bei Teamarbeit argumentativ überzeugend einzubringen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Handbücher, Normen, Richtlinien, Tutorials
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Prüfstände
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Nur für Studienanfänger AB dem Wintersemester 2018/19

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Masterarbeit mit Präsentation (Master Thesis with Presentation)		MAP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Kurella	Maschinenbau	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Industrial Engineering

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		Pflicht	30

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Masterarbeit		28
2.	Präsentation der Masterarbeit		2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Masterarbeit (Master Thesis)		MA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Kurella	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		deutsch	28

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	840h

Studien- und Prüfungsleistung
Masterarbeit Notengewicht 3/4
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige ingenieurmäßige Bearbeitung von technischen Fragestellungen, auch unter Einbeziehung anderer Disziplinen • Aufbereitung und kritische Bewertung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form • Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • innovative Methoden bei der anwendungsorientierten Lösung von technischen Problemstellungen einzusetzen (3) • theoretisch und experimentell gewonnene Ergebnisse kritisch zu bewerten (3) und daraus Schlüsse zu ziehen (3) • Fertigkeit zur Dokumentation einer Untersuchung in Form einer wissenschaftlich fundierten Abhandlung (2)
Angebotene Lehrunterlagen
k.A.
Lehrmedien
k.A.

Literatur

keine Literaturangaben

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Präsentation der Masterarbeit (Presentation of the Master Thesis)		MP
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Kurella	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.		deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Präsentation Notengewicht 1/4
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten • Durchführung von Literatur-Recherchen • Verfassen wissenschaftlicher Texten • Vortragstechnik
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstriert die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit (3) • demonstriert die Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse in Wort und Schrift darzustellen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
aktuelle Fachpublikationen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur
keine Literaturangaben

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Materialwissenschaft (Material Sciences)		MWT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Joachim Hammer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Materialwissenschaft	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Materialwissenschaft (Material Sciences)		MWT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Joachim Hammer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Joachim Hammer Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), gedruckte Vorlesungsfolien ohne handschriftliche Notizen

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen, Experimentelle Methodik, Zyklische Verformung duktiler Festkörper • Kriechen, Relaxation, Wechselverformung bei hohen Temperaturen • Thermomechanische Ermüdung • Rissbildung, Rissausbreitung, Riss-schließeffekte • Auslegungskonzepte, Lebensdauerberechnungen • Schadensuntersuchungen und Berechnungsbeispiele • Bruchmechanismen, linear-elastische und elastisch-plastische Bruchmechanik • Korrosive Einflüsse • Berechnungsbeispiele
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse des zyklischen Verformungsverhaltens technischer Werkstoffe und der Vorgänge der Materialermüdung (1) • Fertigkeit, die ablaufenden mikrostrukturellen Vorgänge und Schädigungsmechanismen auf Bauteile zu übertragen (2)

<ul style="list-style-type: none">• Fertigkeit, Materialschädigungen auf die Festigkeit und auf die Lebensdauerberechnung anzuwenden (3)• Kompetenz zur Übertragung der an Laborproben erarbeiteten Grundlagen auf reale Bauteile (3)• Kompetenz der bruchmechanischen Grundlagen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• mit Fachwörtern der Materialwissenschaft präzise und sorgfältig umzugehen (1)• Mögliche Risiken durch Ermüdung von Materialien zu verstehen (3)• Nicht nur werkstoffwissenschaftliche Grundlagen, sondern auch ihre Anwendung zu verstehen, um bereichsübergreifende Diskussionen zu führen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsunterlagen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Vorführungen
Literatur
Literaturliste

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mehrkörperdynamik (Multi Body Dynamics)		MKD
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse aus der Mathematik, Technischen Mechanik und Maschinendynamik

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mehrkörperdynamik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mehrkörperdynamik (Multi Body Dynamics)		MKD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Thomas Schaeffer	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündl. Prüfung, 20 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Kinematik und Kinetik des starren Körpers • Vektorielle Beschreibung der Lage und Orientierung, Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit und Beschleunigungen • Trägheitseigenschaften und Bewegungsgleichungen • Kräfte: Einfache Feder-Dämpfer-Elemente, Kontaktkräfte und Reibung, Spiel, dynamische Kraffelemente • Kinematische Bindungen: Freiheitsgrade, Verallgemeinerte Koordinaten, Zwangskräfte • Mehrkörpersysteme (MKS): Relativkinematik, Bewegungsgleichungen, Gleichgewicht, Linearisierung, numerische Lösungsverfahren, Optimierung • Modellierung elastischer Teilkörper • Erstellung von MKS-Modellen und Vorbereitung von Simulationen • Verifizierung und Validierung von MKS-Modellen und Simulationen • Holonome und nicht-holonome Bindungen • Indexproblematik bei numerischen Lösungsverfahren für nicht lineare Bewegungsgleichungen mit Bindungen • Topologie von Mehrkörpersystemen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Kinematik und Kinetik des starren Körpers mathematisch zu beschreiben (2)• Simulationen von Mehrkörpersystemen zu beurteilen (3)• dynamische Systeme durch Mehrkörpersysteme zu modellieren und zu simulieren (3)• Verfahren zur Beschreibung elastischer Körper in Mehrkörpersystemen zu nennen (1) und teilweise anzuwenden (2)• dynamische Systeme mit Mehrkörpersoftware zu simulieren (2)• Simulationsergebnisse dynamischer Systeme zu bewerten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Problemstellungen aus dem Bereich der Mehrkörperdynamik klar zu beschreiben (2)• komplexe dynamische Systeme in einfachere Teilsysteme umzustrukturieren (2)• die Bedeutung der Simulation in interdisziplinären Projekten zu erkennen (3)• Grenzen der numerischen Simulation zu kennen (1)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsunterlagen, Literaturliste
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Numerische Strömungsmechanik (Numerical Fluid Mechanics)		NSM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse in Strömungsmechanik

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Numerische Strömungsmechanik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Numerische Strömungsmechanik (Numerical Fluid Mechanics)		NSM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Dr. Norbert Grün (LB) Prof. Dr. Stephan Lämmlein Prof. Dr. Oliver Webel	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung, 90min
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die NSM • Erhaltungsgleichungen • Finite Volumen Verfahren / Diskretisierungsverfahren • Instationäre Strömungen • Turbulente technische Strömungen • Bewertung einer Simulation • Praktische Vorgehensweise bei ANSYS Fluent Übungen mit ANSYS ICEM und ANSYS Fluent
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in ANSYS ICEM und ANSYS Fluent vorzuweisen (1) • verschiedene Verfahrenswege anhand von Beispielen zur numerischen strömungsmechanischen Lösung zu beurteilen (3) • ein CFD-Modell unter Einbeziehung entsprechender Lösungsmöglichkeiten zu erstellen und zu bearbeiten/simulieren (2) (3)

<ul style="list-style-type: none">• erweiterte strömungsmechanische Analysemethodik anzuwenden (Erhaltungsgleichungen, Turbulenz etc.) (3)• generierte Daten interpretieren zu können (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit zur Teamarbeit -> Lösen der technischen Aufgaben im Team (2)• Digitalisierung: Bedeutung der Kenntnisse der rechnergestützten Strömungsmechanik im modernen Umfeld (2)• Interdisziplinär zu arbeiten (2)• ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)• englische Sprache im Fachkontext einzusetzen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Übungen, Formelsammlung, Literaturliste
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2019• Versteeg, Malalasekera: An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson, 2007• Tu, Yeoh, Liu: Computational Fluid Dynamics – A practical approach, 2nd edition, Butterworth-Heinemann, 2013• Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, Springer, 2011• Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Numerische Wärmeübertragung (Numerical Heat Transfer)		NWU
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Elsner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse in Wärmeübertragung und grundlegende Programmierkenntnisse

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Numerische Wärmeübertragung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Numerische Wärmeübertragung (Numerical Heat Transfer)		NWU
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Elsner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Elsner Prof. Dr. Thomas Lex	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Teil 1: 30 Minuten Teil 2: 60 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Teil 1: SHM (siehe Seite 2) Teil 2: alle

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none">• Mechanismen des Wärmetransports: Wärmeleitung, erzwungene und freie Konvektion, Wärmestrahlung• Aufstellen und Lösen von Differenzialgleichungen zur Lösung von stationären und instationären Wärmetransportvorgängen• Finites Differenzenverfahren: Grundlagen, Energiegleichung für verschiedene Geometrien, Fluidknoten• Strahlungsaustauschfaktoren und Sichtfaktoren• Stationärer Wärmetransport: Grundgleichungen, direkte und iterative Lösungsverfahren der stationären Wärmetransportgleichung• Instationärer Wärmetransport: Grundgleichungen, explizite und implizite Lösung, Crank-Nicolson-Verfahren• Selbstständige Aufteilung beliebig geformter Bauteile in Volumenelemente• Computerunterstützte Berechnung von Temperaturverteilungen• Bestimmung von Wärmeströmen auf Grund von Wärmeleitung, freier und erzwungener Konvektion sowie Wärmestrahlung• Erstellung eigener Rechnerprogrammmodule zur Lösung stationärer und instationärer Wärmetransportprobleme• Diskussion über Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze von Diskretisierungen in Volumenelemente beliebiger Bauteilgeometrien• Beurteilung der gewählten Diskretisierung bzw. des eingesetzten Rechenverfahrens hinsichtlich Genauigkeit des Ergebnisses und der benötigten Rechenzeit
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Aufgabenstellungen für stationäre und instationäre Wärmetransportvorgänge zu analysieren und selbständig zu lösen (2)• Differenzialgleichungen für differenziell kleine Flächen- oder Volumenelemente aufzustellen und einer Lösung zuzuführen (3)• Temperaturverteilungen in Bauteilen computergestützt zu berechnen (3) Wärmeflüsse aufgrund von Wärmeleitung, erzwungener und freier Konvektion sowie Wärmestrahlung zu ermitteln (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• beliebig geformte Bauteile aufgrund eigener Einschätzung der zu erwartenden Temperaturverteilung zu diskretisieren (2)• mittels geeigneter Computerprogramme bestimmte Ergebnisse von Temperaturfeldern auf Plausibilität zu überprüfen (3)• Rechenverfahren zur Lösung von stationären und instationären Wärmetransportvorgängen aufgrund deren Merkmalen auszuwählen und anzuwenden (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Manuskript, Aufgabensammlung mit Lösungen, Rechenprogramm
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer

Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Rechnerunterstützte Produktentwicklung (CAx - Computer Aided Product Development)		RPE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse in der Maschinenbaukonstruktion, dem Methodischen Konstruieren, CAD-Grund- und -Anwendungskenntnisse

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Rechnerunterstützte Produktentwicklung	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Dieses Modul wird derzeit nicht angeboten! Bitte informieren Sie sich über die Alternativmodule!

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Rechnerunterstützte Produktentwicklung (CAx - Computer Aided Product Development)		RPE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Prof. Dr. Ulf Kurella	in jedem Semester	
Lehrform		
[MIE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MMB SPO2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung [MIE SPO2019] Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		
Dieses Modul wird derzeit nicht angeboten! Bitte informieren Sie sich über die Alternativmodule!		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele

1. Wissen und Verstehen

- a) Produktdefinition, Konsum- / Investitionsgut, Produkt- / Produktionsprozess-Entwicklung, Nachhaltige Produktentwicklung
- b) Ideen-Findung, Computer Aided Innovation (CAI), TRIZ, Widerspruchsorientierte Innovationsstrategie (WOIS), TRIZ/CAI-Software (Creax Innovation Suite; GOLDFIRE INNOVATOR)
- c) Wettbewerbsanalyse, strategische Ausrichtung / Selbstverständnis von Konsumgüterbereitstellenden Unternehmen
- d) Geometrische Abweichungsanalyse - Computer Aided Tolerancing (CAT); Wiederholung ISO-Toleranzsystem; 3D-Toleranzketten; Signifikanzanalyse
- e) Topologieoptimierung; geeignete Finite Elemente; Vernetzungsstrategien
- f) Entwicklungs- und Produktportfoliomanagement (Betriebswirtschaftliche Dimension der Entwicklung)
- g) Unterstützung der Methodischen Konstruktion, Software PROSECCO
- h) Produktdatenmanagement, Datenbankkonzepte
- i) Produktkonfiguration
- j) Variantenkonstruktion - Kopplung von ComputerAlgebraSystem MATHCAD und CADSystem Pro/ENGINEER Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

- a) Entwicklungsorganisation im Betrieb verstehen; Unterschied zwischen Marketing vs. Vertrieb, Beschaffen vs. Herstellen, R&D vs. Supply Chain kennen
- b) Umsetzung eines computergestützten Innovationsprozesses; Kenntnis der 40 innovativen Prinzipien; Anwenden der Widerspruchsmatrix; Kennen der Entwicklungsphasen technischer Systeme; Kernproblemanalyse, System-Modellierung und Lösungsfindung praktisch mit Erfolg einsetzen.
- c) Verdichten und Präsentieren einer Wettbewerbslandschaften; Ableiten von Anforderungen für das eigene Produkte aufgrund der Wettbewerbs-Situation und der Unternehmenszielen
- d) Kennen der Vor- und Nachteile der 3D-Toleranzanalyse; Interpretation von Toleranzangaben, Einfluss der Fertigungs-, Montage- (Reihenfolge, Hilfsmittel, etc.) und Messabweichungen auf die Qualitätsmerkmale ermitteln zu können.
- e) Topologie-Optimierungen beauftragen, begleiten und beurteilen; einfache Optimierungen nach Softwareschulung selbst durchführen.
- f) Einordnung der unterschiedlichen Schwingfestigkeitsphänomene und deren quantitative Beurteilung mittels mehrparametrischen Zählverfahren, Schädigungshypothesen und Kollektiven;
- g) Anwendung von Variantenkonstruktionen mit Pro/ENGINEER

3. Kommunikation und Kooperation

- a) Sicherer Umgang mit Funktionsträgern aus den verschiedensten Organisationseinheiten (Headquarter, R&D, Supply Chain, Sales); Befähigung zum erfolgreichen Bestreiten / „Überleben“ von 45 Ingenieur-Berufsjahren
- b) Kompetenz zum Verdichten von Ergebnissen z.B. Wettbewerbsuntersuchungsergebnisse mittels Chart-Technik oder Netz-Diagrammen

4. Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität

- a) Bedeutung realisierter physischer Produkte für den erlebten Wohlstand der Menschen und die zentrale Rolle der mechanischen Konstruktion erkennen
- b) Wegen der Endkunden-Erwartung unverzichtbare physische Tests als unüberwindbare Grenze jeder Simulationsanstrengung erkennen und akzeptieren

c) Gefahren der Marktkonzentration / Kartellbildung für die Menschen erkennen
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Forschungsberichte, Software-Handbücher Literaturliste, Seminarschriften, Internetlinks
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Internet
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Wahlpflichtmodule, Auswahl für WM 1, WM 2 und WM 3		WM1, WM2 ,WM3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
N.N.	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.		Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
<ul style="list-style-type: none"> • für ARE: keine • für BLS: keine • für CAT: keine • für CAM: Grundlagen der NC- Programmierung • für FAE: Strömungsmechanik • für MRS: Kenntnisse der Regelungstechnik • für MSV: Grundlegende Kenntnisse in Mathematik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Verbrennungsmotoren, Messtechnik, Informatik • für MSE: keine • für SKF: Kenntnisse aus der Mehrkörperdynamik, Fahrzeugdynamik und Ingenieurinformatik

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ausgewählte Kapitel Regenerative Energiesysteme	4 SWS	5
2.	Berechnungsverfahren von Leichtbaustrukturen	4 SWS	5
3.	Computersimulation in Aerospace-Technologie	4 SWS	5
4.	Computerunterstützte Fertigung	4 SWS	5
5.	Fahrzeugaerodynamik	4 SWS	5
6.	Mehrgrößenregelsysteme	4 SWS	5
7.	Modellbildung und Simulation von Verbrennungsmotoren	4 SWS	5
8.	Simulation von Kraftfahrzeugen	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ausgewählte Kapitel Regenerative Energiesysteme (Selected Aspects of Renewable Energies)		ARE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christian Rechenauer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Michael Elsner Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Christian Rechenauer	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische und systemtechnische Grundlagen und Zusammenhänge der Nutzung ausgewählter erneuerbarer Energieträger • Aufbau und Auslegungskriterien ausgewählter regenerativer Energiesysteme • Kennzahlen für eine ökonomische, ökologische und energiewirtschaftliche Bewertung • Erarbeitung von Konzepten zur Nutzung ausgewählter erneuerbarer Energieträger sowie deren technische, ökonomische und ökologische Bewertung
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befähigung zur selbstständigen Konzeption von Anlagen aus dem Bereich erneuerbarer Energiesysteme für unterschiedliche Aufgabenstellungen • Technisches, ökologisches und ökonomisches Verständnis für Herausforderungen und Potenziale eines nachhaltigen Versorgungssystems mit erneuerbaren Energien

Angebote Lehrunterlagen
Vorlesungsunterlagen, Literaturliste
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Berechnungsverfahren von Leichtbaustrukturen (Calculation Methods of Lightweight- Structures)		BLS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[MMB SPO 2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MMB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Alle gedruckten und handschriftlichen Unterlagen

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren von Leichtbaustrukturen • Leichtbauweisen und -werkstoffe • Gestaltungs-/Konstruktionsprinzipien • Mechanische Grundlagen, Elastizitätstheorie, Materialsymmetrien • Berechnungsverfahren von Leichtbauwerkstoffen – Vertiefung Faserverbundwerkstoffe • Mechanische Prüfung von Faserverbundwerkstoffen • Zerstörungsfreie Prüfung von Faserverbundwerkstoffen • Berechnung von dünnwandigen Torsions- und Flügelprofilen • Berechnung von Schubwand/Schubfeldträgern • Berechnung von hygrothermalen Einflüssen bei Composites • Berechnung des strukturdynamischen Verhaltens von Leichtbaukonstruktionen – Vertiefung Faserverbundwerkstoffe • Berechnung des Stabilitätsverhaltens von Leichtbaukonstruktionen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Verbundstrukturen mit geeigneten Berechnungsverfahren zu analysieren (3) • Steifigkeit vs. Festigkeit bzw. Masse vs. Steifigkeit zu berechnen (2)

- Auswahl von Leichtbauwerkstoffen / Profilen zu treffen (1)
- Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen zu berechnen (2)
- das mechanische Verhalten von Torsionsprofilen zu berechnen (2)
- das mechanische Verhalten von Leichtbauweisen zu kennen (1)
- hygrothermale Belastungen bei Composites zu berechnen (3)
- Stabilitätsverhaltens von Leichtbaustrukturen zu benennen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Analyse von Konstruktionen auszuführen (3)
- Leichtbaupotential zu identifizieren (2)
- Leichtbaukonzepte in der der Entwicklungsphase und in der Konstruktionsoptimierung umzusetzen (2)
- Bedeutung des Leichtbaus in der konstruktiven Anwendung zu erkennen (1)
- Leichtbau zur Ressourcenschonung zu verstehen (2)
- Leichtbau zur Leistungssteigerung von konstruktiven Ausführungen wahrzunehmen (1)

Angebote Lehrunterlagen

keine

Lehrmedien

Tafel, Rechner/Beamer

Literatur

- Altenbach, H.; Altenbach, J.; Rickard, R.: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1996
- Daniel, I. M.; Ishai, O.: Engineering Mechanics of Composite Materials. 2nd ed., Oxford University Press, New York, 2006
- Gibson, R. F.: Principles of Composite Material Mechanics. 3rd ed., CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2012
- Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. 1. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2007

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computersimulation in Aerospace- Technologie (Computer Simulation in Aerospace Technology)		CAT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hanfried Schlingloff	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hanfried Schlingloff	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Teil 1: (45 Min) Fragen Teil 2: (45 Min) Berechnungen
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Teil 1: SHM (siehe Seite 2) Teil 2: SHM (siehe Seite 2), mathematische Formelsammlung, Prof. Dr. Hanfried Schlingloff: Astronautical Engineering

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise der Flugantriebe, Luftschraubenantriebe, Turbinenantriebe und Raketenantriebe • Raketentheorie, die Ciolkovskij-Gleichung, Mehrstufenraketen, Weltraum-träger, Aufstieg und Wiedereintritt, Wiederverwendbarkeit in der Raumfahrt • Flugmechanik, die Erdatmosphäre, Kräfte beim aerodynamischen und ballistischen Flug, Weltraumflugbahnen, Keplersche Gesetze, Flugmanöver, Hohmann-Transfer, Inklinationsänderung • Optimierungen, Parameteroptimierungen, Variationsprobleme • Projekte, Technologiefortschritt und Raumfahrt, Mondflüge, Mondstation und das Zweikörperproblem, Marslandung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Funktion und Einsatzmöglichkeit von Flugantrieben zu verstehen sowie die Beschränkungen ihres Einsatzes zu kennen (1)

- Die Mechanik des atmosphärischen und nichtatmosphärischen Fluges zu berechnen (2)
- Trägerraketen und Weltraummissionen auszulegen (3)
- Einfache Parameteroptimierungen durchzuführen (2)
- Einfache Problemstellungen der Variationsrechnung zu verstehen (3)
- Möglichkeiten und Grenzen der bemannten und der unbemannten Weltraumfahrt zu erkennen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Zukünftige Projekte der Luft- und Raumfahrttechnik im Fachkreis oder auf Fachtagungen zu diskutieren (1)
- Aerospace-Fragestellungen klar zu beschreiben (2)
- Im Team an Lösungen für Aerospace Projekte zu arbeiten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Handbücher

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer

Literatur

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

(Computer Simulation in Aerospace Technology)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computerunterstützte Fertigung (Computer-Aided Manufacturing)		CAM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[MIE SPO 2013, MMB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht [MMB SPO 2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MIE SPO 2019] Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, 1 handschriftlich, einseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Module der digitalen Prozesskette in der spanenden Fertigung • Aufbau von spanenden Werkzeugmaschinen: Kinematik und Achsbezeichnungen • unterschiedliche Prozesse der NC-Programmerstellung • Arten der Maschinenraumsimulation von NC-Programmen • Aufbau und Struktur sowie Anwendung und Nutzen von Werkzeugmanagementsystemen • Geometrie- und Datenschnittstellen entlang der digitalen Prozesskette • CAD/CAM-Kopplung und Möglichkeiten der Automatisierung entlang der digitalen Prozesskette • Übung: manuelle NC-Programmerstellung • Übung: computerunterstützte NC-Programmerstellung • Übung: Erstellen von Fertigungsdokumenten
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegende Fachterminologie anzuwenden (1) • die notwendigen gesteuerten Maschinenachsen für die Bearbeitung ausgewählter Bauteilmerkmale zu bestimmen (2)

- die Vorteile und Problemfelder bei der Nutzung von 3D Modellen entlang der digitalen Prozesskette zu benennen (1) sowie 3D Modelle NC-gerecht zu gestalten (2)
- den Aufbau von 3D Modellen für eine durchgängige Nutzung festzulegen (2) sowie die ggf. softwareabhängigen Datenlücken mit geeigneten Maßnahmen zu schließen (3)
- ein modernes 3D NC-Programmiersystem anzuwenden (2) sowie alle fertigungsrelevanten Dokumente zu erzeugen (2)
- die technischen Unterschiede von Maschinenraumsimulationen von NC-Programmen zu nennen (1) sowie die softwareabhängige Qualität einer integrierten NC-Programm Simulation zu bewerten (3)
- die gängigen Geometriedatenschnittstellen zu benennen (1) und diese insbesondere hinsichtlich der Anwendung fertigungsrelevanter Informationen zu übermitteln und zu bewerten (3)
- den Funktionsumfang von Werkzeugmanagementsystemen anzugeben (1) sowie den notwendigen Datenfluss zwischen den beteiligten Softwaresystemen für die Organisation eines Werkzeugkreislaufs in der Fertigung festzulegen (2)
- die Techniken zur Automatisierung der NC-Programmerstellung zu benennen (1), deren Möglichkeiten und Grenzen zu kennen (2) sowie Konzepte hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit in einem gegebenen Umfeld zu analysieren (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- erfolgreich mit Konstrukteuren und Fertigungsexperten zu diskutieren (3) sowie Problemstellungen in kleinen Teams zu lösen (2)
- die Rolle und Bedeutung zunehmender Automatisierung und Vernetzung der Fertigungseinrichtungen auf zukünftige Denk- und Arbeitsweisen in der Produktion zu erkennen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Literatur, Software, Tutorials, Übungen

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Videos, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Vorführungen

Literatur

- Kief, Hans B.; Roschiwal, Helmut A.: CNC-Handbuch. 30. Auflage. Carl Hanser Verlag, München, 2017. eISBN: 978-3-446-45265-7, Print ISBN: 978-3-446-45173-5.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Fahrzeugaerodynamik (Vehicle Aerodynamics)		FAE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Stephan Lämmlein	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stephan Lämmlein	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[MMB SPO 2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MMB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), 1 Blatt DIN-A4 beidseitig, handschriftlich (nicht kopiert)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung Fahrzeugaerodynamik/heutiger Stand • Relevanz des Fachs bei Verbrenner- und Elektrofahrzeugen • Strömungsmechanische Grundgleichungen • Reibungsfreie Strömung Potentialtheorie • Reibungswiderstand, Druckwiderstand • Auftriebsentstehung, induzierter Widerstand • Turbulenz • Teilwiderstände , Gestaltungsrichtlinien • Aeroakustik am Fahrzeug • Windkanalmesstechnik, Windkanalkorrekturansätze Begleitender Praktikumsversuch CW-Wert-Messung
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • typische Fachbegriffe korrekt einzusetzen (3) • Widerstandsanteile am Fahrzeug zu identifizieren (2) • Gestaltungsrichtlinien vorzugeben (2) • den Entstehungsmechanismus von Auftriebs- und Widerstandskraft zu vermitteln (2)

- Auftriebskraft und Widerstandskraft zu berechnen (1)
- Auftriebskraft und Widerstandskraft zu messen (3)
- Umrechnung von Modell auf Großausführung durchzuführen (3)
- Den Entstehungsmechanismus von aeroakustischem Lärm zu erklären (2)
- Zahlenwerte hinsichtlich Plausibilität und Größenordnung einzuordnen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Den Stellenwert der Fahrzeugaerodynamik bei neuen Produktentwicklungen einzuschätzen: Effizienz, e-Mobilität, Energieverbrauch, Geräuschentwicklung (2)
- Ein komplexes technisches System in Untereinheiten aufzubrechen (3)
- die Erbringung aerodynamischer Kennwerte im Sinne einer Dienstleistung an andere Abteilungen zu verstehen (Teamfähigkeit) (2)
- die wichtigsten Zusammenhänge im Sinne einer Technikfolgeabschätzung auf Mensch und Umwelt zu verstehen und zu beschreiben (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Übungsaufgabensammlung, Formelsammlung, Links zu erklärenden Videos (Moodle)

Lehrmedien

Rechner/Beamer mit pdf annotator, Videos, Multimedia Clips, Laborbesuch (Windkanal)

Literatur

- T. Schütz: Hucho – Aerodynamik des Automobils, Springer Verlag
- W.-H. Hucho: Aerodynamik der stumpfen Körper, Vieweg Verlag
- H.-H. Braess und U. Seiffert: Automobil design und Technik, Vieweg Verlag
- J. Wiedemann (Hsg.): Progress in Vehicle Aerodynamics and Thermal Management, Proceedings of FKFS-Conference, erscheint alle zwei Jahre neu, Expert Verlag
- H. Henn, G. R. Sinambari und M. Fallen: Ingenieurakustik, Vieweg Verlag
- J. Katz: Race Car Aerodynamics, Robert Bentley Verlag

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mehrgrößenregelsysteme (Multivariable Control Systems)		MRS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl Prof. Dr. Ralph Schneider	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[MIE SPO2013, MMB SPO2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MIE SPO2019, MMB SPO2019] Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündl. Prüfung, 20 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundbegriffe dynamischer Mehrgrößensysteme • Verständnis der mathematischen Grundlagen zur Behandlung von Mehrgrößensystemen • charakteristische Eigenschaften dynamischer Mehrgrößensysteme • Beschreibungsformen dynamischer Mehrgrößensysteme und deren Umwandlung • Struktur und Eigenschaften von Regelungsverfahren für Mehrgrößensysteme • Kenngrößen für und Möglichkeiten der Charakterisierung von Mehrgrößenregelsystemen • Verständnis von Optimalregelungen für dynamische Mehrgrößensysteme • Verständnis spezieller Aspekte digital implementierter Mehrgrößenregler • implementierungsgerechte Formulierung von Mehrgrößenreglern • Verstehen der praktischen Bedeutung charakteristischer Größen von Mehrgrößenregelungssystemen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Mehrgrößenregelstrecken zu erkennen und zu analysieren (3) • Mehrgrößenregelstrecken und Mehrgrößenregler zu abstrahieren, zu modularisieren und graphisch zu repräsentieren

- Mehrgrößenregler aufgabenangemessen auszulegen (2)
- gewünschtes Regelungsverhalten mathematisch zu formulieren (2)
- über kenngrößenbasierte Parametrierung von Mehrgrößenreglern ein gewünschtes Verhalten eines geregelten dynamischen Mehrgrößensystems herzustellen (2)
- Regelgesetze unter Berücksichtigung simulationstechnischer Randbedingungen und von Implementierungsaspekten in realen Regelsystemen zu formulieren (2)
- rechnergestützt generierte Daten zum Verhalten geregelter Mehrgrößensysteme kritisch zu analysieren (3)
- Entwicklungszyklen beginnend bei der Aufgabenanalyse bis zur robusten Implementierung von Regelungen an verschiedenen realen Systemen zu bearbeiten (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- mit textuell oder/und graphisch spezifizierten Regelungsproblemen umzugehen (1)
- die Übertragbarkeit von Methoden für Mehrgrößenregelungssysteme auf verschiedene Fachgebiete von Ingenieurwissenschaften bis Ökonomie zu verstehen (1)
- notwendige Fertigkeiten zum Verständnis und zur Lösung von Mehrgrößenregelungsproblemen im Team selbstständig zu erarbeiten (1)
- komplizierte praktische Regelungsprobleme im Team zu bearbeiten (1)
- Analyse- und Berechnungsergebnisse im Fachgespräch zu präsentieren (1)
- sich in neue und komplexe ingenieurwissenschaftliche Sachverhalte in gemischten Expertenteams einzuarbeiten
- die zentrale Bedeutung der Regelungstechnik im Sinne von „everything is nothing without control“ zu erkennen (1)
- ethische Aspekte des Einsatzes von Regelungstheorie zu fühlen (1)
- Technikfolgen des Einsatzes von Regelungstheorie abzuschätzen (1)
- sozioökonomische Aspekte der Regelungstheorie für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa und der ganzen Welt zu verstehen (1)

Angebotene Lehrunterlagen

<https://elearning.uni-regensburg.de/course/category.php?id=1144>

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

- Lunze, J. (2013): Regelungstechnik 1, Springer, Berlin
- Lunze, J. (2013): Regelungstechnik 2, Springer, Berlin

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Modellbildung und Simulation von Verbrennungsmotoren (Modelling and Simulation of Combustion Engines)		MSV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Tobias Braun Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[MMB SPO 2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MMB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündl. Prüfung, 20 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Niederdruck- und Hochdruckindizierung • Druckverlaufsanalyse • Phänomenologische Verbrennungsmodelle • Reale Arbeitsprozessrechnung • Gesamtprozessanalyse • Modellierung der Funktionsweise von Verbrennungsmotoren • Modellierung der innermotorischen Schadstoffbildung • Modellierung der Abgasnachbehandlung
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Brennverfahrensanalyse und eine Arbeitsprozessrechnung durchzuführen (2) und zu interpretieren (3) • Hauptsätze an Verbrennungsmotoren aufzustellen (1) und mit verschiedenen Modellansätzen zu lösen (2)

- die Arbeitsweise eines Verbrennungsmotors mit thermodynamischen und strömungsmechanischen Modellansätzen unterschiedlicher Granularität zu beschreiben (1)
- Gemischbildung, Zündung, Brennverlauf, Schadstoffbildung mit eigenen mathematischen Ansätzen zu beschreiben (3)
- die eigenen Ansätze im Vergleich zu Literatur und Messung zu evaluieren (3); die Genauigkeit des Modellansatzes zu interpretieren (3); den eigenen Modellansatz kritisch zu reflektieren (3); die Grenzen des eigenen Ansatzes zu erkennen (3); das Verbesserungspotenzial zu untersuchen und aufzuzeigen (3)
- das Zusammenwirken verschiedener Modellansätze unter Berücksichtigung der Anforderungen an Drehmoment, Akustik, Verbrauch, Emissionen zu analysieren (3)
- Motorsteuerungsfunktionalitäten inkl. Aktorik und Sensorik unter Berücksichtigung von Anforderungen und Randbedingungen zu entwerfen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)
- Beitrag, Bedeutung und Auswirkung von Verbrennungsmotoren auf individuelle Mobilität, Energiebereitstellung, Umweltauswirkungen und Gesellschaft selbstständig zu evaluieren (3)
- technische Lösungen zur Einhaltung aktueller und zukünftiger gesetzlicher Vorschriften für Emissions- und Klimaschutz zu entwickeln (3)

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Versuche

Literatur

- Merker, G. P; Teichmann, R. [Hrsg.]: Grundlagen Verbrennungsmotoren, 9. Auflage, SpringerVieweg, Wiesbaden, 2019.
- Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine. Springer, Wien, 2002.
- Heywood, J. B.: Internal Combustion Engines Fundamentals. Mc Graw Hill, 2. Auflage, 2018.
- Isermann, R.: Engine Modeling and Control - Modeling and Electronic Management of Internal Combustion Engines. Springer, Heidelberg, 2014.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Simulation von Kraftfahrzeugen (Simulation of Road Vehicles)		SKF
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr.-Ing. Stefan Uhlar (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
[MMB SPO 2013, MMB Satzungsänderung 2018] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum [MMB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündliche Prüfung, 20 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Gesamtfahrzeug-Modells (GFZ) im MKS-Programm ADAMS • Numerische Verfahren der Mehrkörpersimulation (MKS) • Komfortsimulationen im GFZ-Modell • Einflussanalyse der einzelnen Fahrzeugkomponenten • Abstimmung und Optimierung der Fahrzeugparameter im Hinblick auf Fahrkomfort • Ausblick in die NVH-GFZ-Simulation anhand von Beispielen • Einführung in die Programmierung mit Python (in ADAMS) • Ausgewählte Beispiele aus der Automobilindustrie • Bearbeitung eines kleinen Teilprojektes und Präsentation vor der Gruppe
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Gesamtfahrzeug und seine Einzelkomponenten zu kennen (1) • die bei MKS-Simulationen verwendeten numerischen Lösungsverfahren zu verstehen (2) • Maßnahmen zu erarbeiten, die den Fahrkomfort verbessern (3) • problemspezifische MKS-Modelle zu erstellen (2) • ein Gespür für Modellkomplexität und Parametereinfluss zu entwickeln (2) • ein komplexes Gesamtsystem in Teilsysteme zu zerlegen und zu analysieren (3)

- die Ergebnisse zu hinterfragen und auf Plausibilität zu prüfen (3)
- einzuschätzen, welche Modellkomplexität für welche Anwendung geeignet ist (3)
- umfangreiche Datenauswertungen und –darstellungen mit Hilfe von Python vorzunehmen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- im Team an einer Problemstellung zu arbeiten (2)
- sich an komplexe Fragestellungen zu wagen, um diese mittels Simulation zu bearbeiten (3)
- sich ein Bild von der Tätigkeit eines Entwicklungsingenieurs in der Fahrzeugtechnik im Bereich Simulation zu machen (1)
- einzuschätzen, ob einem die Arbeit eines Simulationsingenieurs gefällt (1)
- komplexe Zusammenhänge einfach und prägnant in einem kurzen Vortrag fachfremden Zuhörern darzustellen (2)
- sich notwendige Grundfachkenntnisse (bspw. In der Mechanik oder Numerik) aufzufrischen und aktiv im Projekt einzubringen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsunterlagen

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer

Literatur

Rill, G.: Simulation von Kraftfahrzeugen, Vieweg-Verlag 1994

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden